

22/05/2018

# Budget temps des poulains de 1 an et des juments gestantes

IFCE Station expérimentale Equine de Chamberet

Elodie GOROSURRETA

UPPA UFR SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA CÔTE BASQUE  
ANGLET

L3 BIOLOGIE DES ORGANISMES

STAGE EFFECTUE DU 12 MARS AU 4 MAI 2018



Photos : <http://www.ifce.fr/tag/station-experimentale-de-chamberet/>

*"Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil"*

# Remerciement

Je remercie tout d'abord Laurence Wimel de m'avoir accueillie dans sa structure puis de m'avoir ensuite guidée tout au long de mon stage. Je remercie également Stéphanie Benoist de m'avoir conseillée autant pour la méthodologie que pour les analyses. Je remercie également toutes les personnes qui m'ont permis de découvrir les thématiques de la recherche equine ainsi que les protocoles en lien notamment Cedric Dubois et les soigneurs qui mettent en place tous les protocoles expérimentaux.

# Avant-propos

## **L'institut français du cheval (IFCE) :**

L'institut français du cheval créé en janvier 2010 a pour mission le développement de la filière équine autant sur le plan national qu'international. Le développement de la filière se fait selon différents axes :

- **Produire et transférer les savoirs relatifs au cheval et à l'équitation :**

La recherche s'effectue sur plusieurs domaines : l'élevage et l'entretien des équidés, leurs comportements et leur bien-être, la sélection et la caractérisation, la santé, l'équitation, l'économie. Les résultats sont mis aux services des professionnels et des particuliers au profit du développement de la filière.

- **Accompagner l'équitation et le sport de haut niveau :**

La fédération française d'équitation, la fédération française handisport, la fédération française de pentathlon moderne sont les principaux acteurs sur cette mission. Mais agissent en partenariat avec l'IFCE. Celui-ci mobilise ses infrastructures, son personnels, ses chevaux en tant que partenaire de la politique en faveur du sport de haut niveau.

- **Assurer la traçabilité des équidés :**

Un fichier central (SIRE) des équidés permet le suivi des propriétaires et détenteurs de ceux-ci. Ces informations sont ensuite mises à contribution dans le cadre de la traçabilité et la sélection des équidés.

- **Valoriser le patrimoine matériel et immatériel du cheval et de l'équitation :**

En effet promouvoir l'équitation traditionnelle française est une des missions de l'IFCE mais plus particulièrement celle du Cadre noir de Saumur. Les professeurs de l'école nationale d'équitation transmettent cette tradition autant à leurs élèves qu'à leur public.

## **Les Haras nationaux :**

Les haras nationaux patrimoine de l'IFCE ont pour mission de valoriser le patrimoine, préserver, cultiver et transmettre le savoir et le savoir-faire. Ces missions sont portées par 20 sites réparties sur le territoire Français

## **Station expérimentale de Chamberet**

Elle est située dans le Limousin sur une zone de 130 ha. Cette localisation est idéale de par son climat et son environnement alentours. En effet les conditions sont favorables à l'élevage des équidés. La station fournit des animaux et différentes structures pour la mise en œuvre d'expérimentation des chercheurs de laboratoires privés et publics (INRA, CNRS...) Le suivi des animaux se fait sur un troupeau de 60 juments reproductrices et leur descendance de 0 à 3

ans environ 170 chevaux. Les structures variées (boxes individuels, stabulation libre, pâturage) répartis sur 11 bâtiments sous-vidéosurveillance et les équipements techniques donnent le choix quand la mise en place de la méthodologie aux porteurs des projets. Les thématiques de recherches s'inscrivent dans 4 thèmes différents : la durabilité de la reproduction équine (alimentation, gestion du parasitisme, valorisation des espaces prairiaux), la santé et la performance (alimentation, ostéochondrose, production laitières, test de médicaments et de vaccins), le comportement et le bien-être (apprentissage du jeune cheval, indicateurs de bien être), NTIC et élevage (innovation technologique, développement d'outils..).

# Résumé

L'étude du comportement permet de manière générale de déterminer les compromis effectués par un organisme entre la croissance, l'alimentation, la reproduction. Néanmoins les données comportementales peuvent être également mises en lien avec des variables physiologiques tels que le rythme cardiaque, la température corporelle... Dans cette étude il s'agira de déterminer le budget temps de poulains de 1 an et de juments gestantes pour pouvoir ensuite expliquer les variations de températures observées sur ces individus. Les poulains de 1 an, mâles et femelles, répartissent leurs activités journalières principalement entre l'alimentation et le sommeil. D'autres comportements tels que les déplacements, le grooming sont également observables. Dans un second le budget temps des juments gestantes 24 heures avant leur poulinage permettra de mettre en évidence des comportements significatifs d'un poulinage proche. De plus le budget temps de juments ayant présentées des baisses de température anormale est également établi.

**Mots clés :** Budget temps - Poulains – juments gestantes - température

# Table des matières

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Partie 1 : Budget temps des poulains de 1 an .....                           | 1  |
| I. Matériels et méthode.....                                                 | 2  |
| A. Zone d'étude et individus étudiés .....                                   | 2  |
| B. Ethogramme.....                                                           | 2  |
| C. Collection des données .....                                              | 4  |
| D. Analyses statistiques .....                                               | 5  |
| II. Résultats.....                                                           | 5  |
| A. Différences entre les cases suivants les jours.....                       | 5  |
| B. Différences entre les cases suivants les tranches horaires .....          | 7  |
| C. Différences de budget temps avec des valeurs théoriques des adultes ..... | 11 |
| D. Différences de durée en minute.....                                       | 12 |
| Discussion.....                                                              | 13 |
| Partie 2 : analyse du budget temps de juments gestantes.....                 | 15 |
| I- Matériels et méthode.....                                                 | 15 |
| a. Zone d'étude et individus étudiés .....                                   | 15 |
| b. Ethogramme.....                                                           | 15 |
| c. Collection des données .....                                              | 15 |
| II- Résultats.....                                                           | 16 |
| a. Cas particuliers .....                                                    | 16 |
| b. Cas généraux .....                                                        | 20 |
| Discussion.....                                                              | 25 |
| Conclusion Générale .....                                                    | 26 |
| Bibliographie .....                                                          | 27 |
| Annexes.....                                                                 | 27 |

## Partie 1 : Budget temps des poulains de 1 an

L'histoire de vie d'un organisme est le résultat d'un compromis entre trois composantes biologiques : maintenance, la croissance et la reproduction. Un compromis en effet puisque l'organisme est limité par les ressources et le temps. (Gadgil et Bossert 1970) L'établissement du budget temps des organismes donnent une bonne indication sur la stratégie qu'ils adoptent. Les résultats permettent de déterminer la répartition des activités de l'organisme étudié : ici le cheval. De manière général le temps quotidien consacré à chaque activité est globalement régulier. Néanmoins des variations peuvent être noté selon les ressources, la météo, les saisons, la présence d'insectes. Le budget temps des chevaux a déjà été étudié dans plusieurs protocoles, et leur budget temps est connu de manière général. Il a été établi en fonction de différents critères qui sont l'âge, la saison, le nombre d'insectes présents... (Duncan 1985) Ainsi des paramètres environnementaux ont une influence sur le budget temps des chevaux. De plus l'établissement des activités effectuées sur une journée pourrait permettre d'expliquer des variations dans des paramètres physiologiques tels que la température corporelle. En effet l'objectif de ce stage est de mettre en évidence les comportements effectués dans la journée de manière précise pour expliquer les valeurs de températures de ces mêmes individus. Dans un premier temps le budget temps de poulains de 1 an sera déterminé sur 3 jours. Les trois jours correspondent aux jours regroupant le plus de données sur la température corporelle.

Ainsi les budgets temps établie en fonction de différents critères tels que le sexe, les jours ou les tranches horaires de la journée pourront être comparés. Ainsi nous pourrions chercherons à répondre aux questions suivantes : est ce que les activités des individus varient selon le sexe et/ou les tranches horaires ? Est-ce que les budgets temps établis sont constants d'un jour à l'autre ?

## I. Matériels et méthode

### A. Zone d'étude et individus étudiés

Au total 25 individus âgés de 1 an ont été observés répartis dans 3 cases de la manière suivante : 10 mâles dans la case 3, 8 femelles dans la case 2 et 7 femelles dans la case 1. Les trois cases sont côtes à côtes dans l'ordre de la numérotation. La porte d'entrée du bâtiment se situe près de la case 1.

Chaque case peut se séparer en trois parties (cf Schéma 1) : une première partie paillée, une zone bétonnée et ratissée tous les jours puis une zone en extérieur. Notons que l'abreuvoir se situe à peu près au milieu de la zone bétonnée. Le râtelier se situe le plus à l'intérieur, le long de l'allée.

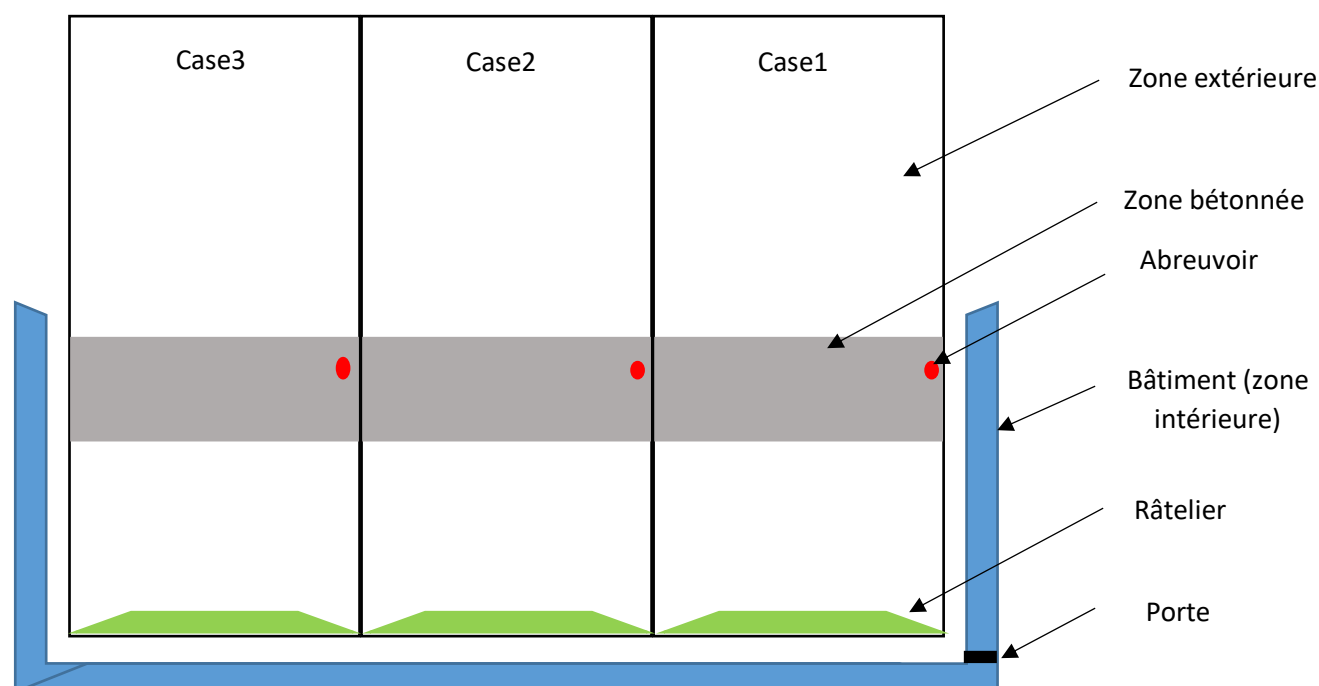


Schéma 1: disposition des cases

### B. Ethogramme

Cet éthogramme a été développé pour pouvoir expliquer des données de températures observées sur ces mêmes individus. Tous les comportements réalisés par les individus ne sont donc pas relevés, seuls ceux présentant un possible lien avec cette variable le sont. L'éthogramme se divise en différentes catégories, chacune divisée en sous-catégories.

Comme le décrit le Tableau 1, 11 sous-unités comportementales sont relevées, réparties en 4 catégories comportementales : alimentation, déplacement, interaction, sommeil.

Tableau 1 : Récapitulatif des comportements observés

| alimentation                                                                                            | déplacement                                                                | interaction                                                                  | sommeil                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• mange du fourrage dans le râtelier</li> <li>• boire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lent</li> <li>• rapide</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• grooming</li> <li>• jeux</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• décubitus sternal</li> <li>• décubitus latéral</li> <li>• debout</li> <li>• se rouler</li> </ul> |

### **Alimentation :**

De manière générale l'alimentation inclue plusieurs types de comportements chez les chevaux sauvages : brouter, boire sont ceux les plus fréquents. Néanmoins les comportements alimentaires peuvent être liés à d'autres comportements tels que les déplacements. Dans ce cas-là les comportements alimentaires sont privilégiés. En effet ces comportements sont ceux le plus susceptibles d'influencer la température des individus. Le cheval est un herbivore, son régime alimentaire est donc pauvre en énergie et riche en fibre. L'herbe est l'aliment privilégié mais il peut s'alimenter de feuilles d'arbres, de la mousse, de baies, des brindilles, des arbustes... En conséquence les comportements alimentaires représentent environ la moitié(Boyd, Carbonaro, et Houpt 1988) du budget temps des chevaux sauvages adultes sur 24h.

### **Sommeil :**

La seconde catégorie de comportement observé chez le cheval est le sommeil. Dans ce cas présent il y a plusieurs possibilités. En effet, il est capable de dormir tout en étant debout, typiquement l'individu garde la tête basse, les yeux fermés, les oreilles en arrières et un membre légèrement relevé. Lorsqu'il est allongé sur le sol, deux positions sont observées : le décubitus sternal et latéral. En décubitus latéral, il est allongé sur le côté, la tête posée sur le sol ; en décubitus latéral il est allongé sur le ventre, sans posé la tête sur le sol. Le temps passé dans chacune des positions varie, pour des individus adultes, entre 1 et 6% pour la position décubitus sternal et entre 0.2 et 1% pour la position décubitus latéral.(Duncan 1980)

### **Déplacements**

Le troisième type de comportement le plus représenté dans le budget temps des chevaux est la locomotion. Il inclue la locomotion lent : marcher au pas et rapide : trot et galop. De manière générale les déplacements permettent d'aller d'une ressource à une autre, de l'abreuvoir au râtelier par exemple. Dans d'autre cas il eut s'agir d'un déplacement vers un autre individu ou pour s'éloigner de celui-ci. Les déplacements se font souvent en groupe. Les déplacements rapides sont relativement rares, souvent utilisés lors de la fuite ou des jeux. Le budget temps consacré au déplacement est d'environ de 7% dont majoritairement la journée. (Boyd, Carbonaro, et Houpt 1988)

## Interactions :

Les interactions sont des comportements moins fréquents que ceux cités ci-dessus : le grooming représente environ 7,5% du budget temps sur 24h et le jeu 1,5%. (Boyd, Carbonaro, et Houpt 1988) Le terme grooming concerne le grooming mutuel, qui a un effet de relaxation et peut donc influencer la température des individus.

### C. Collection des données

Les données sont collectées à partir d'enregistrements vidéo effectuées par 3 caméras de surveillance placées de manière à visualiser les individus des 3 cases. Les enregistrements sont également effectués la nuit grâce à des caméras infrarouges. Ainsi les vidéos sont entièrement visionnées sur les 24 heures. Chaque comportement effectué parmi ceux présentés en B est noté. Les variables relevées sont la date, le numéro de la case, le type de comportement et le comportement observé (sous-item comportemental), heure de début et de fin du comportement. Par la suite la variable durée en minute est calculée à partir des variables « heure de début » et « heure de fin ». De la même façon, avec les mêmes variables initiales, la variable « tranche horaire » est calculée, elle est composée de 6 modalités ; 8h-12h ; 12h-16h ; 16h-20h ; 20h-minuit ; minuit-4h ; 4h-8h. Notons que le champ de visibilité des caméras ne permet pas de voir chaque case entièrement. En effet le fond des cases n'est généralement pas observable, de plus la nuit le champ est réduit à la partie paillée.

La méthode continue a été préférée au scan sampling car elle permet de répertorier tous les comportements sans exceptions et avec précision. En effet la méthode en scan sampling, permet d'approcher les résultats de la méthode continue mais ne permet pas de visualiser des comportements de courtes durées. Une comparaison a été réalisée entre ces deux méthodes pour le deuxième jour avec un scan sampling toutes les deux minutes. En effet une corrélation entre la méthode continue et le scan sampling avec des intervalles de moins de 15 minutes. (Mitlöhner et al. 2001) Néanmoins certains comportements tels que le grooming et les jeux étaient sous-estimés, voire non représentés pour l'item « se rouler ». C'est pourquoi la méthode continue a été choisie.

Le budget temps est ensuite évalué en fonction de la proportion de temps passée sur chaque comportement. Il est défini pour chaque case par le biais du calcul suivant : durée cumulée d'un comportement donnée multipliée par le nombre d'individus ayant réalisé le comportement divisé par le nombre total d'individus :

$$BT(x) = (\sum dx_{ij}) * (\sum nx_{ij} / \sum n)$$

Avec : -BT(x) : budget temps du comportement x

-dx<sub>ij</sub> : durée d'une occurrence du comportement x de la case i et du jour j

-nx<sub>ij</sub> : nombre d'individu ayant réalisé le comportement x de la case i et du jour j

-n : nombre d'individus

Ce calcul est effectué par case afin de pouvoir comparer les budgets temps des cases. Ainsi les budgets temps par cases par jours sont obtenus, mais également les budgets temps par tranches horaires pour chaque case et chaque jour. Pour une meilleure visualisation des différences les valeurs obtenues sont ramenées à des pourcentages grâce à un produit en croix. Cela permet d'établir le budget temps d'un individu moyen pour chaque case.

#### D. Analyses statistiques

Les différences qui sont observés entre les budgets temps en termes de pourcentages sont observables mais il est nécessaire de vérifier la significativité de ces différences. Pour cela le test de Kruskal –Walis est utilisé. Les différences sont expliquées par plusieurs variables réponses tels que le jour, le numéro de case, la tranche horaire.

## II. Résultats

De manière générale de (cf Figure 1), tous les individus passent plus de 50% du temps à s'alimenter ; vient ensuite les comportements de repos : de 11 à 25% du temps suivant les cases et les jours. Le reste du temps est consacré aux déplacements et aux interactions avec les congénères soit respectivement 2 à 16% et 0,5 à 2,5%. Néanmoins des différences sont observables selon les critères suivants : le numéro de case, le jour, les tranches horaires.

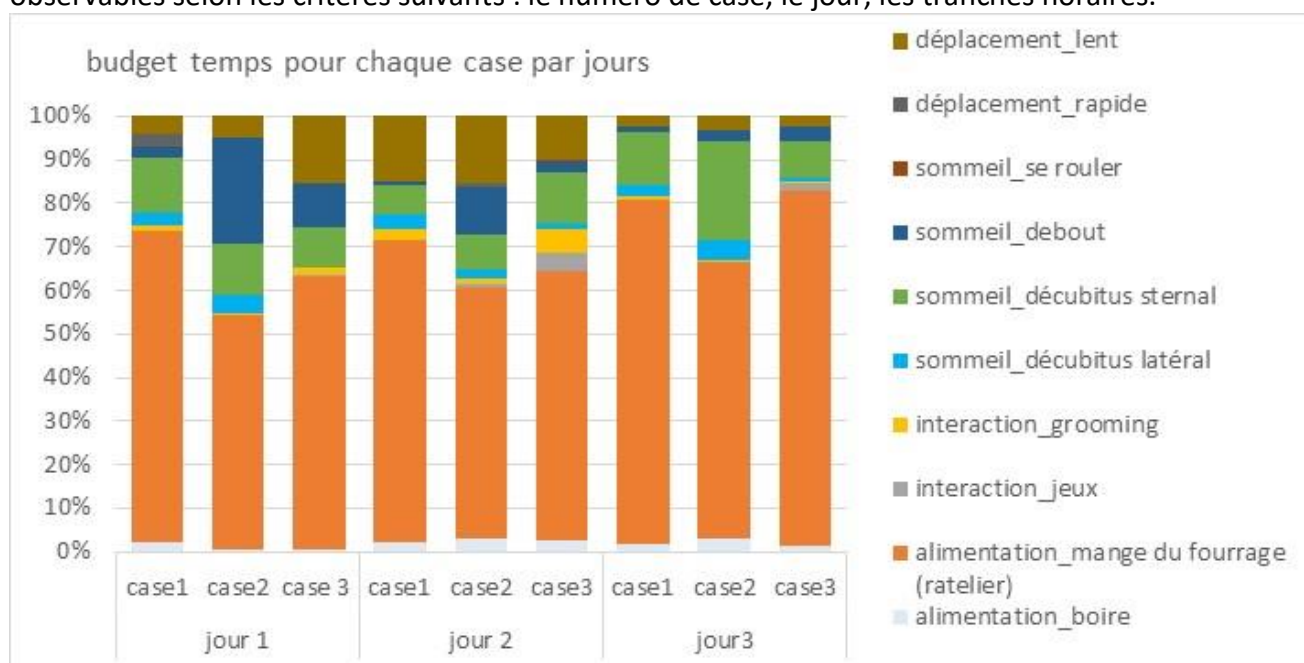


Figure 1 : budget temps par jours par cases

#### A. Différences entre les cases suivants les jours

Dans un premier temps, les comparaisons entre les budgets temps des cases sont faites pour chaque jour séparément. Le récapitulatif est présenté dans le Tableau 1, les valeurs surlignées en jaune sont celles qui sont plus élevées que celles des autres cases pour chaque jour. En opposition les valeurs en vertes sont celles qui sont inférieures à celle des autres cases par jours comme précédemment. Pour le premier jour (cf Tableau 2), c'est-à-dire le 28 janvier 2018, les individus de la case 1 ont passé un peu plus de temps à effectuer les comportements

alimentaires tels que manger (71,54%) et boire (2%). De même que les déplacements rapides (2,87%). Pour la case numéro deux, les individus ont passé moins de temps dans les comportements sociaux par exemple le grooming (0,43%) mais plus de temps à dormir en position debout (24,03%) notamment. Ensuite pour la case numéro 3, il s'agit de la case effectuant le plus de comportements sociaux et de déplacements lent. Notons qu'ils passent moins de temps à dormir en position décubitus latéral que les autres cases.

Le deuxième jour (cf Tableau 2), la case 1 est celle passant le moins de temps à jouer (0,05%) et le plus de temps à dormir en position décubitus latéral (3,61%). De la même manière que le premier jour il s'agit de la case passant le plus de temps à s'alimenter (69,37%). Pour la deuxième case, remarquons tous particulièrement qu'il s'agit de la case passant le plus de temps à dormir en position debout (10,84%). De la même manière que le premier jour, les individus de la case 3 passent plus de temps à effectuer des comportements sociaux (jeux : 4,41% et grooming : 5,46%), ils passent également le moins de temps en décubitus latéral (1,35%) mais le plus temps en décubitus sternal (11,62%)

Le troisième jour (cf Tableau 2), les individus de la case 2 passent plus de temps à dormir en décubitus sternal (23,06%) et latéral (4,45%) que les autres cases. Les individus de cette case sont ceux passant le moins de temps à s'alimenter. De la même manière que les autres jours la case 3 a passé plus de temps à jouer (1,54%) que les autres.

Tableau 2 : budget temps par jour par case en %

|                                           | jour 1 |       |        | jour 2 |       |       | jour3 |       |       |
|-------------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                           | case1  | case2 | case 3 | case1  | case2 | case3 | case1 | case2 | case3 |
| alimentation_boire                        | 2,00   | 0,45  | 0,35   | 2,32   | 3,17  | 2,66  | 1,68  | 2,99  | 1,47  |
| alimentation_mange du fourrage (râtelier) | 71,54  | 53,81 | 62,89  | 69,37  | 57,44 | 61,63 | 79,10 | 63,57 | 81,67 |
| interaction_jeux                          | 0,08   | 0,02  | 0,25   | 0,05   | 0,70  | 4,41  | 0,08  | 0,06  | 1,54  |
| interaction_grooming                      | 1,44   | 0,43  | 1,67   | 2,28   | 1,64  | 5,46  | 0,68  | 0,34  | 0,56  |
| sommeil_décubitus latéral                 | 2,78   | 4,29  | 0,12   | 3,61   | 1,92  | 1,35  | 2,46  | 4,45  | 0,62  |
| sommeil_décubitus sternal                 | 12,75  | 11,91 | 9,10   | 6,44   | 8,11  | 11,62 | 12,22 | 23,06 | 8,50  |
| sommeil_debout                            | 2,58   | 24,03 | 10,33  | 0,79   | 10,84 | 2,59  | 1,27  | 2,38  | 3,39  |
| sommeil_se rouler                         | 0,02   | 0,01  | 0,00   | 0,01   | 0,00  | 0,18  | 0,01  | 0,03  | 0,01  |
| déplacement_rapide                        | 2,87   | 0,30  | 0,01   | 0,28   | 0,67  | 0,15  | 0,03  | 0,02  | 0,00  |
| déplacement_lent                          | 3,93   | 4,75  | 15,26  | 14,86  | 15,52 | 9,94  | 2,46  | 3,10  | 2,25  |
| Total                                     | 100    | 100   | 100    | 100    | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |

Ainsi, ces observations mettent en lumière des conclusions générales :

- les individus de la case 1 passent plus de temps à se nourrir que les autres.
- les individus de la case 3 passent plus de temps à effectuer des comportements sociaux.
- les individus de la case 3 passent moins de temps en décubitus latéral et plus en décubitus sternal.
- les individus de la case 2 sont ceux passant le plus de temps à dormir debout.
- la proportion de temps allouée aux déplacements dépend des jours.

### **Confirmations statistiques :**

Pour pouvoir mesurer la significativité des différences notées ci-dessus, le test de Kruskal-Wallis est utilisé. Tout d'abord, les différences en termes de d'alimentation entre les cases : Kruskal-Wallis chi-squared = 4.1778, df = 3, p-value = 0.2429. Ainsi les différences observées en termes d'alimentation entre les cases ne sont pas significatives. La deuxième remarque concerne les comportements sociaux plus présents dans la case numéro 3 : grooming : Kruskal-Wallis chi-squared = 2.5778, df = 3, p-value = 0.4614 et les jeux : Kruskal-Wallis chi-squared = 4.8222, df = 3, p-value = 0.1853. Ainsi de la même manière que précédemment les différences observées ne sont pas significatives. La conclusion suivante concerne également la case 3 à propos du temps passé en décubitus sternal et latéral. Les résultats statistiques suivants sont obtenus : décubitus latéral : Kruskal-Wallis chi-squared = 5.8, df = 3, p-value = 0.1218 et décubitus sternal Kruskal-Wallis chi-squared = 0.62222, df = 3, p-value = 0.8913. Il n'y a donc pas de différences significatives entre les cases pour le sommeil en décubitus sternal et latéral. De la même façon il n'y a pas de différences entre les cases en termes de sommeil en position debout : Kruskal-Wallis chi-squared = 4.5556, df = 3, p-value = 0.2074. La dernière conclusion propose que le pourcentage de déplacements lents dépend des jours : Kruskal-Wallis chi-squared = 5.9556, df = 2, p-value = 0.05091. Les différences observées pour les déplacements lents en fonction des jours sont donc significatives puisque la p-value est égale à 0.05.

### **B. Différences entre les cases suivant les tranches horaires**

Dans cette partie, les différences de budget temps selon les tranches horaires sont observées. Les tranches horaires ont été effectuées de 4 heures en 4 heures. De la même manière que précédemment les observations sont faites pour chaque jour indépendamment.

Pour le premier jour (cf Figure 2), durant la tranche horaire 12h-16h, les individus s'alimentent et se déplacent majoritairement quelle que soit la case. La tranche horaire suivante, 16h-20h, sera également consacrée en majorité pour l'alimentation jusqu'à 95% pour la case 3 mais également au sommeil debout et en décubitus sternal ou latéral pour les cases 1 et 2. Le grooming est relativement plus présent dans cette tranche horaire pour la case 1. La tranche horaire suivante, 20h-minuit, regroupe principalement les comportements de sommeil pour les 3 cases, même si nous retrouvons l'alimentation en particulier pour la case 1. Le grooming est présent à environ 8 et 3 % respectivement pour les cases 1 et 2. De minuit à 4h, l'alimentation est présente en plus grande proportion que la tranche horaire précédente, avec tous de même une grande partie du temps dédiée au sommeil surtout pour les cases 2 et 3. Pour la tranche horaire suivante, à savoir de 4h à 8h, le sommeil sera privilégié pour la case 2, également pour la case 1 même si l'alimentation représente 35% du temps. Néanmoins pour la case 3 c'est l'alimentation qui sera privilégié. De 8h à 12h, se sera l'alimentation qui dominera quelle que soit les cases.

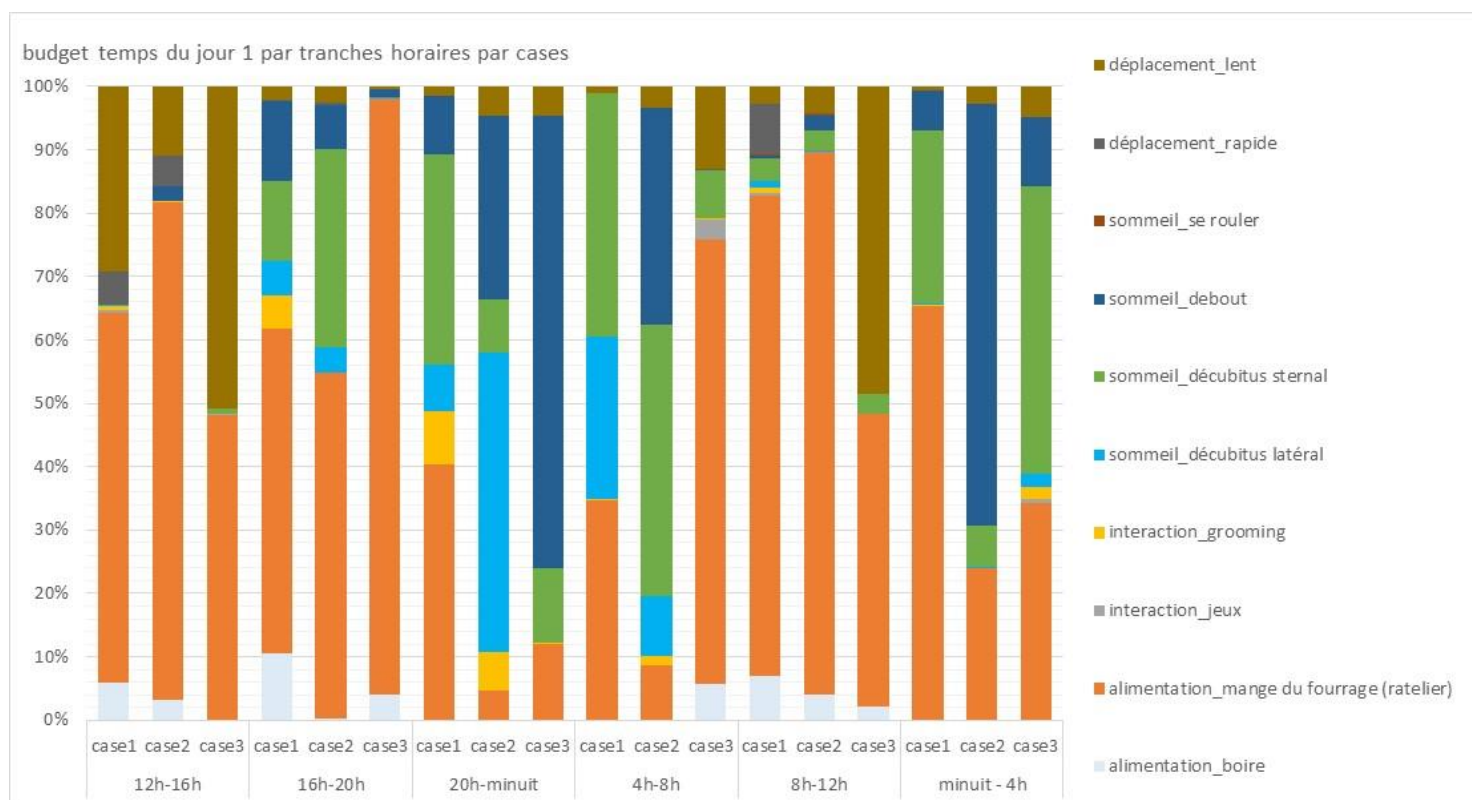


Figure 2: budget temps du jour 1 (28 janvier 2018) par tranches horaires par cases

Pour le deuxième jour (cf Figure 3), durant la tranche horaire 12h-16h, les activités principales sont l'alimentation (manger et boire), le sommeil en décubitus sternal. Le grooming est également très présent dans la case 1. La deuxième tranche horaire, 16h-20h, sera dédiée à l'alimentation pour plus de 50 % du temps notamment pour la case 2 avec environs 85% du temps dédié à l'alimentation (boire et manger). Sinon le déplacement est l'activité suivante la plus fréquente. La tranche horaire suivante, 20h-minuit, est consacrée à l'alimentation pour plus de 40% du temps, ensuite au sommeil surtout en position sternal et latéral pour les 3 cases. La case 1 passe beaucoup moins de temps en position debout dans cette tranche horaire. De plus les grooming est présent dans les 3 cases à environ 5% du temps. De minuit à 4h, l'activité principale est l'alimentation notamment pour la case 1 suivie du sommeil en décubitus sternal et debout pour les cases 2 et 3. Pour la dernière tranche horaire, 8h -12h, l'alimentation représente plus de 70 % du temps de cette tranche, suivie de déplacements lents pour la case 1 et de jeux pour la case 2 et 3.

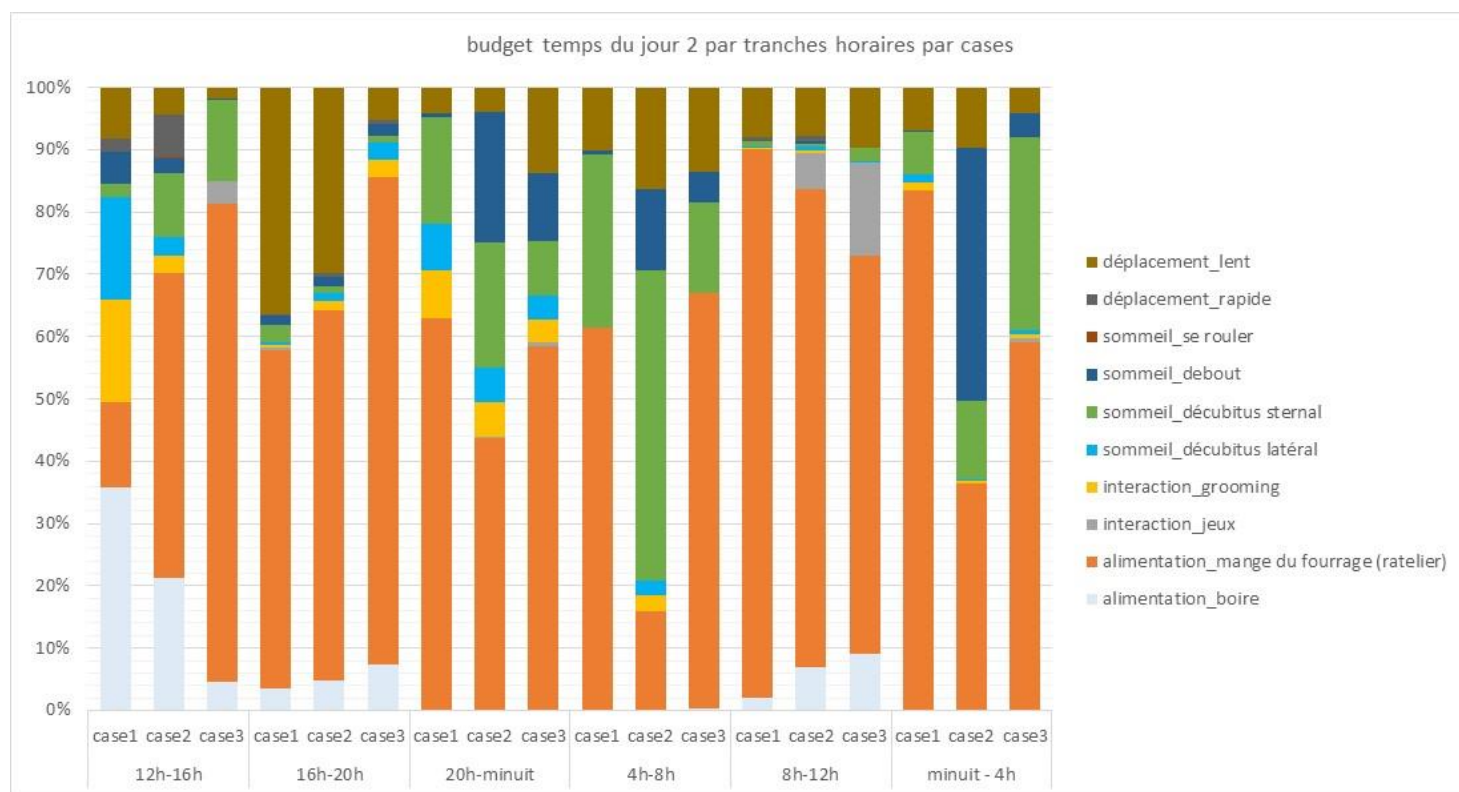


Figure 3: budget temps du jour 2 (29 janvier 2018), par tranches horaires par cases

Le dernier jour (cf Figure 4), les activités principales de la tranche 12h-16h sont l'alimentation et le sommeil en décubitus sternal. Ensuite de 16h à 20h, les comportements alimentaires sont quasiment les seuls pratiqués, représentant plus de 90% du temps de cette tranche. De 20h à minuit l'alimentation sera toujours présente, suivie du sommeil en décubitus sternal pour les 3 cases. Les individus de la case 3 ont également passé du temps à jouer dans cette tranche horaire (environ 15%). Durant la tranche horaire de minuit à 4h, les individus dorment en décubitus sternal la majorité du temps, surtout pour la case 2 : plus de 80% du temps. Les deux autres cases, la 1 et la 3 partagent se temps avec l'alimentation également. Par la suite, de 4h à 8h, l'alimentation est une des activités principales suivie du sommeil en décubitus sternal pour les cases 1 et 2, et du sommeil debout pour la case 3. De plus le sommeil en décubitus latéral est plus présent que les tranches horaires précédentes pour les cases 2 et 3 ; de même pour le grooming. De même que le jour précédent la tranche horaire de 8h à 12h est consacré à l'alimentation pour plus de 80% du temps.

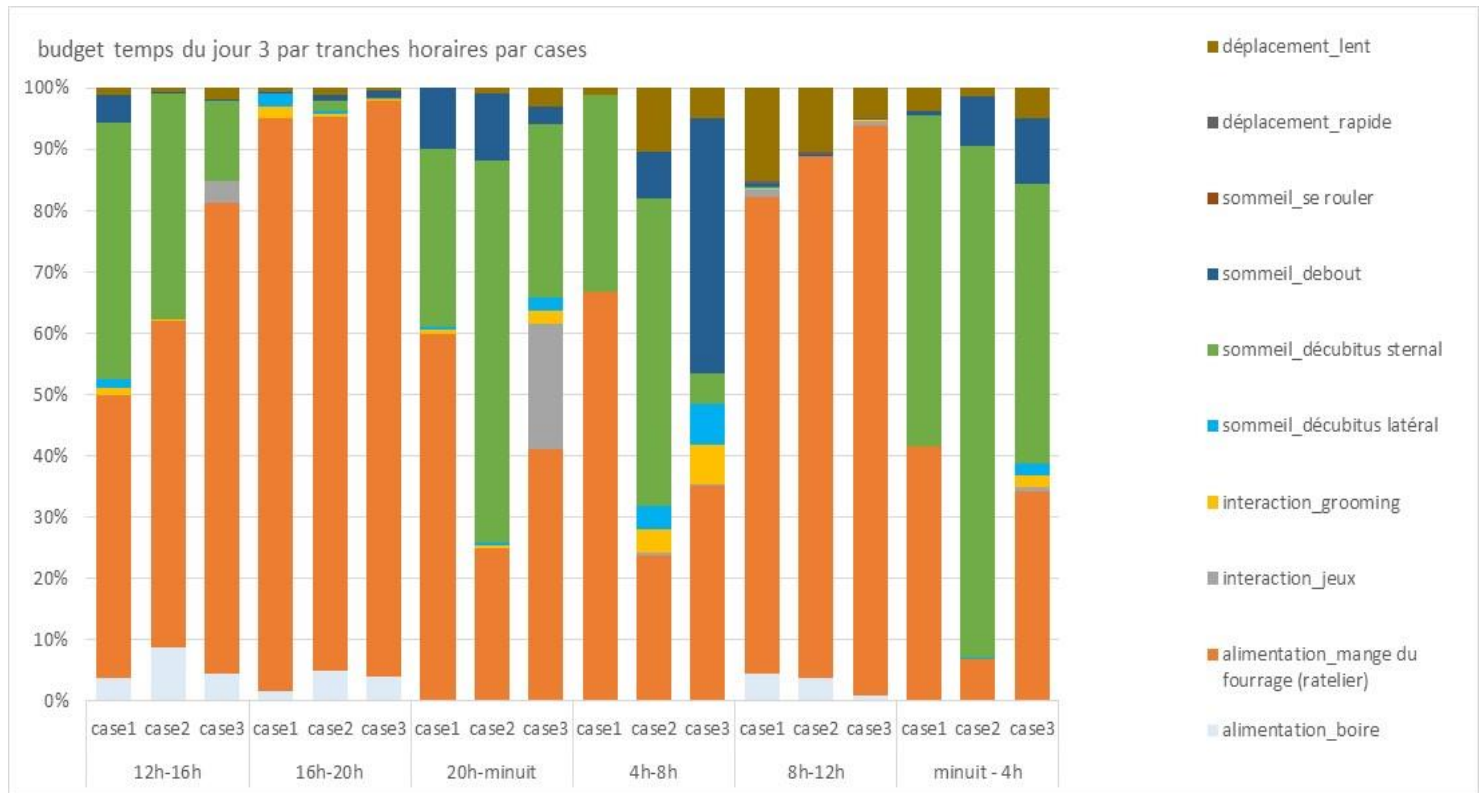


Figure 4: budget temps du jour 3 (15 février) par tranches horaires par cases

De ces observations nous pouvons émettre des conclusions générales sur le budget temps en fonction des tranches horaires :

- les comportements alimentaires reviennent dans toutes les tranches horaires, particulièrement entre 8h-12h et 16h-20h
- les déplacements lents sont présents de manière relativement constante dans toutes les tranches horaires.
- le sommeil en décubitus sternal revient dans toutes les tranches horaires sauf de 8h-12h et de 16h-20h, mais avec des proportions différentes selon les jours et les tranches horaires.
- le grooming est plus pratiqué dans la tranche horaire de 20h-minuit tandis que le jeu est un comportement plutôt observé en journée

### **Confirmations statistiques :**

De la même façon que dans la partie A, les conclusions émises ci-dessous doivent être confirmées statistiquement. La première conclusion concerne les comportements alimentaires qui reviennent à toutes les tranches horaires. Le résultat suivant est obtenu Kruskal-Wallis chi-squared = 20.557, df = 5, p-value = 0.0009819. Ainsi il y a donc des différences de proportions d'alimentation en fonctions des tranches horaires.

La seconde conclusion concerne les déplacements lent qui semble plutôt constant en termes de pourcentages suivant les tranches horaires : Kruskal-Wallis chi-squared = 8.0411, df = 5, p-value = 0.154 Ce résultat confirme qu'il n'y a pas de différence significatives entre les tranches horaires en termes de pourcentages. Ce n'est pas le cas pour les déplacements rapides qui sont plus irréguliers : Kruskal-Wallis chi-squared = 19.5, df = 5, p-value = 0.00155

La conclusion suivante suppose que les pourcentages de sommeil en décubitus sternal varient selon les tranches horaires : Kruskal-Wallis chi-squared = 26.966, df = 5, p-value = 5.791e-05 et les jours Kruskal-Wallis chi-squared = 1.3617, df = 2, p-value = 0.5062. Cela confirme qu'il y a des différences entre les tranches horaires mais pas avec les jours pour ce comportement, c'est-à-dire que les différences observés entre les tranches horaires sont retrouvées dans les 3 jours. Cela est également valable pour le sommeil debout Kruskal-Wallis chi-squared = 21.33, df = 5, p-value = 0.0007015 mais pas pour le sommeil en décubitus latéral : Kruskal-Wallis chi-squared = 9.3595, df = 5, p-value = 0.09555

La remarque suivante concerne les comportements sociaux qui ne paraissent pas régulier suivant les tranches horaires : Grooming : Kruskal-Wallis chi-squared = 11.376, df = 5, p-value = 0.04441 et Jeux : Kruskal-Wallis chi-squared = 11.835, df = 5, p-value = 0.03712. Ces résultats montrent que les différences observés entre les tranches horaires sont significatives.

### C. Différences de budget temps avec des valeurs théoriques des adultes

Les résultats obtenus concernent les poulains de 1 an, pour mettre en évidence des différences de budget temps avec les adultes (cf Tableau 3). Tout d'abord en ce qui concerne l'alimentation, la comparaison a révélé une différence significative :  $t = 5.3422$ , df = 8, p-value = 0.0006923. De la même façon pour le sommeil en décubitus sternal :  $t = 4.9695$ , df = 8, p-value = 0.001094 et pour le sommeil en décubitus latéral  $t = 3.4958$ , df = 8, p-value = 0.008128. Ainsi pour le sommeil également il y a une différence significative. Pour le type de comportement suivant, les déplacements, il n'y a pas de différences significatives entre les poulains et la valeur théorique des adultes :  $t = 0.51592$ , df = 8, p-value = 0.6199. En fin la comparaison du budget temps du grooming, il y a une différence significative  $t = -11.101$ , df = 8, p-value = 3.871e-06, différence qui n'est pas retrouvée pour le jeu  $t = -1.4592$ , df = 8, p-value = 0.1826.

Tableau 3 : Récapitulatif du budget temps moyen des adultes

| comportements             | % du budget temps <sup>1</sup> |
|---------------------------|--------------------------------|
| Alimentation              | 50                             |
| sommeil_décubitus sternal | 3,5                            |
| sommeil_décubitus latéral | 0,6                            |
| Déplacements              | 7                              |
| Grooming                  | 7,5                            |
| Jeux                      | 1,5                            |

<sup>1</sup> Notons que seul les comportements qui nous intéressent sont notés ici (c'est pourquoi le total ne fait pas 100%)

#### D. Différences de durée en minute

Dans cette partie, les durées moyennes d'un comportement est établi (Figure 5) En moyenne les comportements durent de 0.5 minutes pour les déplacements lents à 25 minutes maximum pour le décubitus sternal.

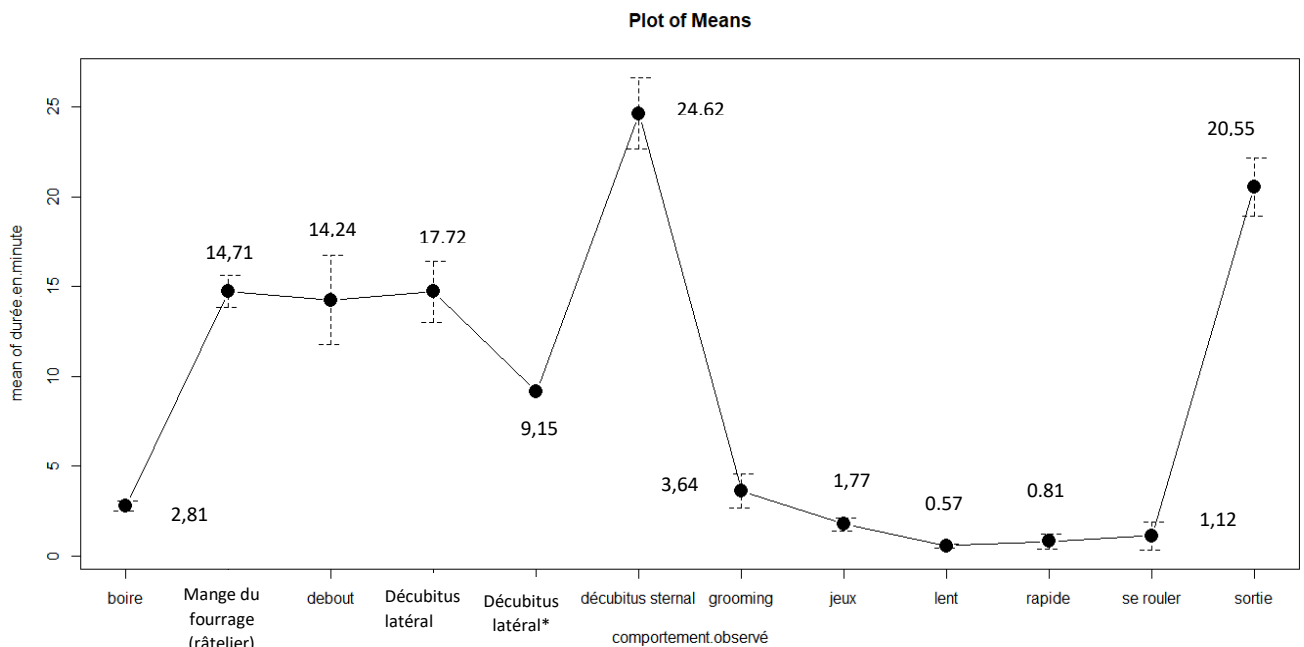


Figure 5: graph des moyennes des durées en minute en fonction des comportements observés<sup>2</sup>

Les différences de durées de comportements en fonction des tranches horaires sont étudiées. En effet la Figure 6 montre des différences de durées en fonction des tranches horaires, c'est-à-dire qu'il y a plus de changement de comportements dans certaines tranches horaires. Les moyennes de durée les plus longues sont celles des comportements se produisant la nuit avec la valeur maximale de 20 à minuit. Cela est vérifié avec un test de Kruskal et Wallis : Kruskal-Wallis chi-squared = 95.894, df = 5, p-value < 2.2e-16. Il y a donc des différences significatives de durée de comportements selon les tranches horaires. Pour plus de précision des comparaisons de moyennes sont effectuées entre les durées moyennes par tranches horaires et les durées moyennes générales (cf Figure 5) pour chaque comportement.

<sup>2</sup> Le comportement décubitus latéral \* correspond à un poulain qui est resté bloqué dans cette position, il n'était donc pas en décubitus latéral volontairement c'est pourquoi le comportement est ajouté. De plus pour le comportement « sortie », il s'agit d'une période pendant laquelle les poulains n'étaient pas dans leur case

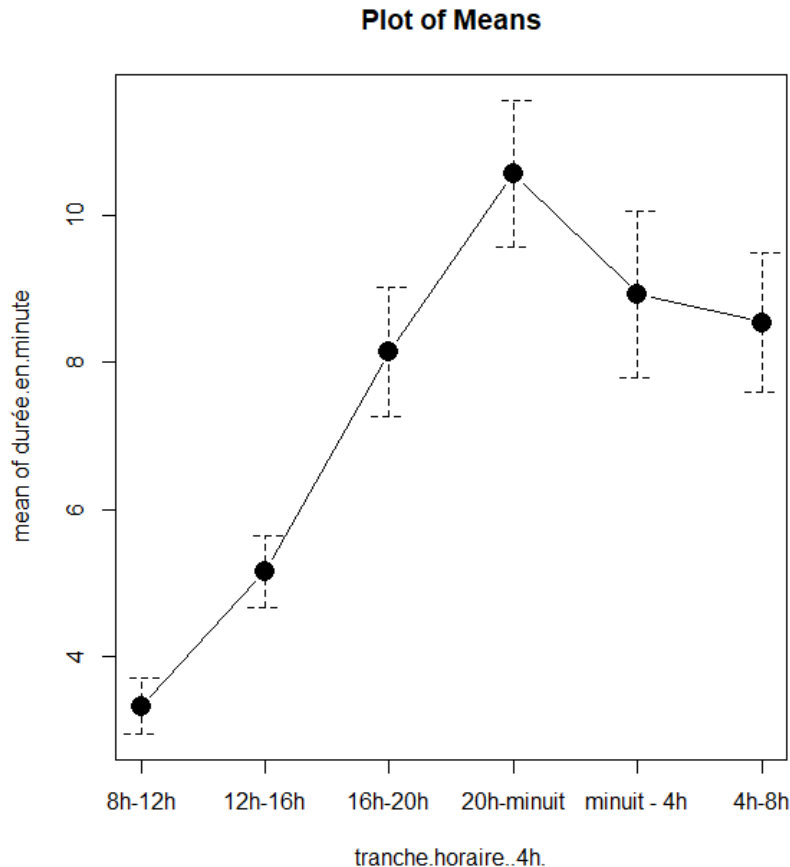


Figure 6 : graph des moyennes de la durée en minute en fonction des tranches horaires

## Discussion

La première partie des résultats considère les comparaisons entre les budgets temps généraux de chaque case par jours. D'après les résultats statistiques, les différences observées ne sont pas significatives en termes d'alimentation, de grooming mutuel et de jeux, ou alors en termes de position de sommeil. Néanmoins le temps passé à se déplacer lentement varie selon les jours pour chacune des cases. Ainsi il n'y a pas de différences entre les mâles et les femelles observés. Les mâles et les femelles de cet âge-là ne semblent pas avoir de grandes différences de répartition des comportements. Néanmoins des fluctuations sont observables, concernant la différence de temps passée en décubitus latéral, il est possible que les mâles, plus nombreux, ont moins de place que les femelles pour effectuer ce comportement. De manière générale le budget temps des individus de un an est consacré majoritairement à l'alimentation : 66,78% du temps avec un écart-type de 1%. La deuxième activité principale est le sommeil qui regroupe 20,39% du temps. Dans le détail la position privilégiée est le décubitus sternal à 11,52% avec un écart type 4,8%, suivie du sommeil debout à 6,47% avec un écart type de 7,57%. En fin le sommeil en décubitus latéral correspond à 2,40% du temps avec un écart type de 1,5%. Le reste du temps sera réparti entre les déplacements et les interactions entre les individus. Les déplacements sont, de manière générale, lents soit 8,01% avec un écart type de 5,9%. Les déplacements rapides correspondent à 0,5% du temps. Les déplacements rapides sont en effet souvent liés à un mouvement de peur ou alors peuvent

survenir après le jeu. Finalement les interactions correspondent à 2,45% de leur budget temps dont 1,61% de grooming et un écart type de 1.6%. Le jeu est un comportement relativement rare comparé aux autres puisqu'il est évalué à 0,8 % du budget temps, avec un écart type de 1,44%.

La seconde partie vise à préciser le budget de la journée des 3 cases. En effet certains comportements apparaissent plus dans certaines tranches horaires que d'autres. Notamment l'alimentation qui revient dans toutes les tranches horaires mais pas dans les mêmes proportions. Les comportements alimentaires sont les plus présents la journée notamment de 8 à 12h et de 16h à 20h. Notons que les heures de nourrissage se situe entre 8h et 9h le matin et 15h et 16h l'après-midi. Ensuite de la même manière les comportements de types sommeil varient suivant les tranches horaires, des différences significatives sont observées pour le sommeil en décubitus sternal et debout. Les comportements de sommeils reviennent le plus souvent la nuit : de minuit à 8h pour le sommeil en décubitus sternal et de 20h à 4h pour le sommeil debout. Il y a également une sieste en début d'après-midi donc des comportements de ce type sont retrouvés dans la tranche horaire de 12h-16h ; même si le pourcentage de temps attribué est plus faible que la nuit. En ce qui concerne les déplacements, il a été établi que le pourcentage de déplacements lents par tranches horaires est régulier. Ce n'est pas le cas des déplacements rapides, qui sont plus irréguliers mais principalement observés juste avant le nourrissage et l'après-midi lorsque les individus sont à l'extérieur. En fin le grooming revient surtout en fin d'après-midi (16h-20h) et la nuit de 20h à 4h.

De plus la durée des comportements est variable selon l'item mais également selon la tranche horaire à laquelle il est effectué. En moyenne les comportements alimentaires durent 15 minutes pour l'alimentation et 3 minutes pour boire. Pour le sommeil, il y a des variations légères selon les positions : 15 minutes pour la position debout, 18 pour le décubitus latéral et 25 minutes pour le décubitus sternal. Le comportement de maintenance tel que se rouler durent une minute. En ce qui concerne les interactions : 4 minutes pour le grooming et 2 pour les jeux. Finalement les déplacements sont les comportements les moins long 0,5 minutes pour les déplacements lents et 0.8 minutes pour les déplacements rapides. De plus la durée de ces comportements est variable selon les tranches horaires. En effet la nuit la durée des comportements est plus longue, il y a donc moins de changement de comportements la nuit ce qui traduit une atmosphère plus calme et donc un métabolisme actif plus faible qu'en journée.

Ainsi une fois le budget temps des poulains de 1 an établi, il était intéressant de comparer ces valeurs avec des adultes. D'après les résultats (cf C), des différences de budget temps pour l'alimentation, le grooming, le sommeil en décubitus sternal et latéral sont significatives. Plus précisément les poulains passent plus de temps à se nourrir et à dormir que leurs aînés dans les conditions présentées. En contrepartie ils passent moins de temps à effectuer du grooming. Ces différences sont peut être liées aux besoins énergétiques dus à leurs croissances. Néanmoins il faut considérer un biais les poulains étaient en stabulation libre avec accès à l'extérieur et les données des adultes considèrent des chevaux en extérieur.

## Partie 2 : analyse du budget temps de juments gestantes

Dans le rapport précédent le travail des budgets temps concernés les poulains de 1 an situés en stabulation libre. Le but était de vérifier si des différences étaient observables selon le sexe, le jour ou les tranches horaires. Des fluctuations sont observables en termes de budget temps selon les sexes sans forcément être statistiquement significatives. De manière générale les activités restent constantes durant les 3 jours étudiés. Pour finir certains comportements sont plus présents dans certaines tranches horaires que d'autre, comme par l'alimentation survenant dans la matinée et en fin de journée. La finalité de ces résultats est d'expliquer les variations de températures corporelles de ces individus au cours de la journée.

Avec le même objectif, le budget temps de juments gestantes sera établi. En effet des variations de comportements à l'approche du poulinage pourraient permettre de prédire le moment du poulinage. De plus l'étude du comportement pourrait également permettre d'expliquer des variations physiologiques telles que la température. En effet la température est un paramètre d'intérêt (B. SHAW, Houpt, et F. HOLMES 1988) lors du poulinage car une baisse de la température corporelle de la jument est observée avant le poulinage. Ainsi l'étude du comportement pourrait permettre d'expliquer une baisse de température anormale chez certaines juments gestantes.

### I- Matériels et méthode

#### a. Zone d'étude et individus étudiés

Au total 12 juments seront étudiées, 6 d'entre elles ont présenté une baisse de température hors poulinage ce seront les cas particuliers. Les 6 autres, cas généraux, seront réparties selon 2 catégories : 2 sont des multipares et 4 des primipares. De plus elles se situent dans différents lieux à savoir soit en box ou en tubulaire. Les multipares sont en box, et ensuite 2 primipares sont en box, les 2 autres en tubulaire.

#### b. Ethogramme

L'éthogramme est basé sur les mêmes comportements que l'étude du budget temps des poulains de 1 an. De la même manière les comportements manger du fourrage et boire sont regroupés dans la grande catégorie « alimentation », le décubitus sternal, latéral et le sommeil debout feront également partie de l'éthogramme sous la catégorie sommeil. De plus l'item déplacement rapide n'étant pas pertinent pour des juments gestantes, seul un item « déplacement » sera considéré. En effet celles-ci sont seules dans des box ou des tubulaires bien plus étroits que la stabulation des poulains. Certains comportements propres aux juments gestantes qui approchent du poulinage seront considérés (cf rapport de stage 2016 de la station). Ainsi les comportements : flehmen, gratter le sol, se gratter sont ajoutés. De plus lors du poulinage la mention « poulinage » est ajoutée aux comportements précédents.

#### c. Collection des données

Les données sont collectées à partir d'enregistrements vidéo. Les caméras sont fonctionnelles en continu et permettent une visualisation complète dans la plupart des cas les box ou tubulaires des juments. Les comportements cités précédemment cités sont notés

à chaque fois qu'ils sont observés. Les variables suivantes sont considérées : « nom de la jument », « rang » (primipare ou multipare), « date » (du comportement), « date » et « heure du poulinage », « comportement », « heure de début » et « heure de fin », « durée en minutes » du comportement, et la « tranche horaire ». Ainsi les vidéos sont regardés en continues, le budget temps des cas particuliers sont établis autours de la température jugée anormale, une heure avant et une heure après. Pour les cas généraux le budget temps 24 heures avant le poulinage sera établi.

Ensuite le budget temps sera établi en fonction du pourcentage de temps passé à effectuer un comportement.

## II- Résultats

Les deux catégories de juments : cas généraux et cas particulier seront traitées séparément.

### a. Cas particuliers

A partir des données des vidéos, des graphiques de budget temps en pourcentage en fonction des tranches horaires sont établis. Les tranches horaires sont de 30 minutes. Pour Dolly (cf Figure 7, Tableau 4), la baisse de température a été observée le 15 avril à 17h11 alors qu'elle a pouliné ce même jour à 23h38. De manière général sont temps est majoritairement consacré à l'alimentation ou alors à rester immobile. A 17h11 elle était en train de manger, notons que dans son environnement il n'y a avait pas de facteurs de stress hors mis peut être une présence humaine. Dans la tranche horaire 16h-16h30, elle passe une petite proportion de son temps à se gratter (3,9% de la tranche horaire), ce qui est retrouvé dans les tranches horaires 16h30-17h et 18h18h30 mais pour 1,5% environ. Néanmoins durant la dernière tranche horaire (18h-18h30), elle semble agitée puisqu'elle se déplace plus (27% de la tranche horaire contre 1 % pour les autres tranches horaires), et elle tourne sur elle-même (9% de la tranche horaire).

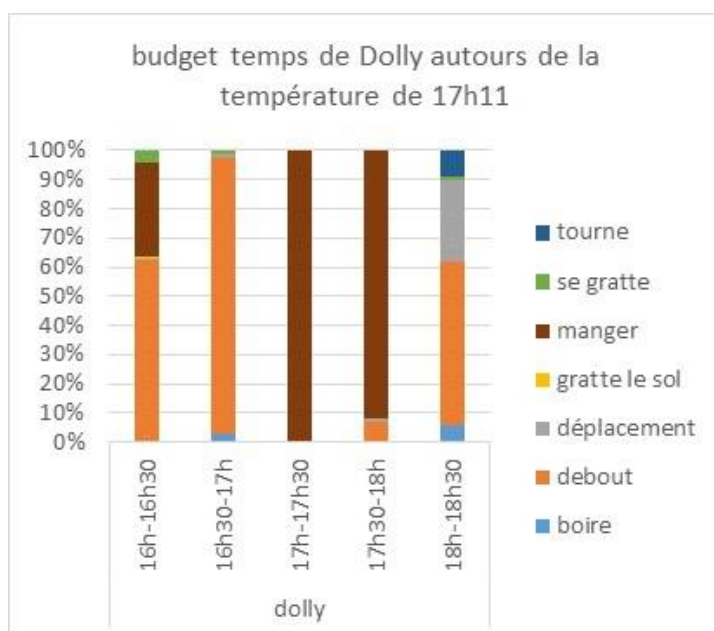


Figure 7 : Budget temps de Dolly en pourcentages par tranches horaires

Tableau 4 : récapitulatif du budget temps de Dolly par tranches horaires

| tranches horaires | boire        | debout        | déplacement  | gratte le sol | manger        | se gratte    | tourne       |
|-------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| <b>Dolly</b>      | <b>0,92%</b> | <b>31,38%</b> | <b>2,85%</b> | <b>0,10%</b>  | <b>63,03%</b> | <b>0,99%</b> | <b>0,75%</b> |
| 16h-16h30         | 0,00%        | 62,40%        | 0,68%        | 0,59%         | 32,43%        | 3,90%        | 0,00%        |
| 16h30-17h         | 2,72%        | 94,82%        | 0,96%        | 0,00%         | 0,00%         | 1,49%        | 0,00%        |
| 17h-17h30         | 0,00%        | 0,00%         | 0,00%        | 0,00%         | 100,00%       | 0,00%        | 0,00%        |
| 17h30-18h         | 0,00%        | 6,82%         | 1,23%        | 0,00%         | 91,95%        | 0,00%        | 0,00%        |
| 18h-18h30         | 5,83%        | 56,00%        | 27,83%       | 0,00%         | 0,00%         | 1,33%        | 9,00%        |

Ensuite de la même manière Bavière a présenté une chute de température le 10 avril à 12h02 alors qu'elle a poulinée le 11 avril à 3h09. D'après la Figure 8 et le Tableau 5, elle aussi répartie son temps entre l'alimentation et l'immobilité. Elle semble se déplacer un peu plus dans la tranche horaire de 11h30 à 12h avec 1,5% de déplacement contre environ 0,3% pour les autres tranches horaires. Elle était très observatrice lorsqu'elle était debout mais il n'y a pour autant pas de signes d'agitation particulier.

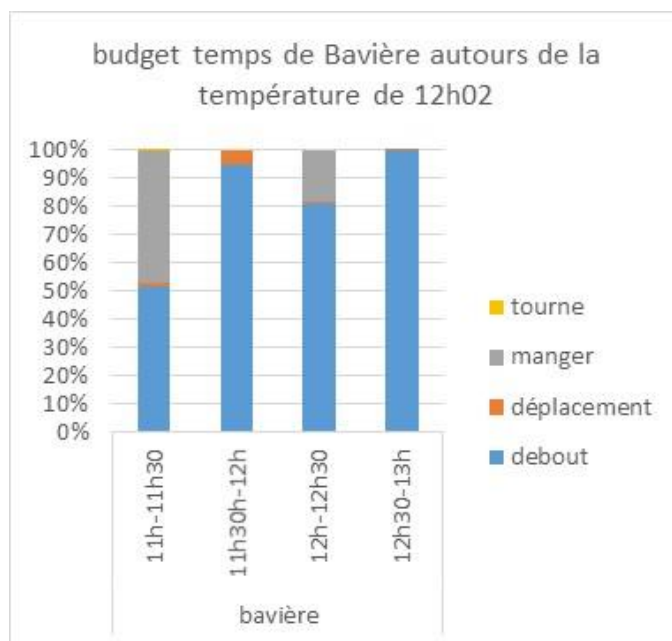


Figure 8 : budget temps de Bavière en pourcentages par tranches horaires

Tableau 5 : Récapitulatif du budget temps de Bavière par tranches horaires

| % du comportement |               |              |               |              |
|-------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| tranches horaires | debout        | déplacement  | manger        | tourne       |
| <b>Bavière</b>    | <b>80,89%</b> | <b>1,75%</b> | <b>17,28%</b> | <b>0,08%</b> |
| 11h-11h30         | 51,54%        | 1,18%        | 46,93%        | 0,35%        |
| 11h30h-12h        | 94,70%        | 5,30%        | 0,00%         | 0,00%        |
| 12h-12h30         | 81,31%        | 0,33%        | 18,36%        | 0,00%        |
| 12h30-13h         | 99,62%        | 0,38%        | 0,00%         | 0,00%        |

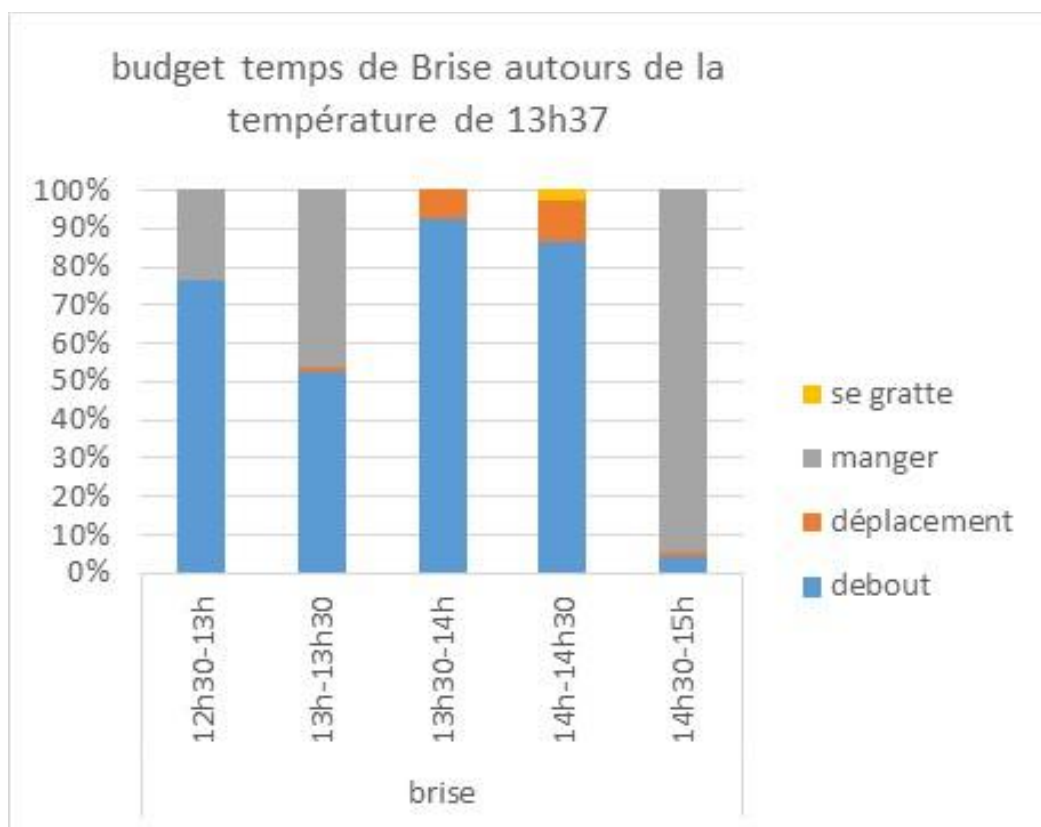


Figure 9 : budget temps de Brise en pourcentage par tranches horaires

Tableau 6 : Récapitulatif du budget temps de Brise par tranches horaires

| Comportements     |               |              |               |              |
|-------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| Tranches horaires | debout        | déplacement  | manger        | se gratte    |
| <b>brise</b>      | <b>70,43%</b> | <b>4,49%</b> | <b>24,47%</b> | <b>0,61%</b> |
| 12h30-13h         | 76,64%        | 0,00%        | 23,36%        | 0,00%        |
| 13h-13h30         | 52,39%        | 1,10%        | 46,50%        | 0,00%        |
| 13h30-14h         | 92,39%        | 7,61%        | 0,00%         | 0,00%        |
| 14h-14h30         | 86,41%        | 11,10%       | 0,00%         | 2,49%        |
| 14h30-15h         | 4,50%         | 1,17%        | 94,32%        | 0,00%        |

La troisième jument est Brise qui a pouliné le 12 avril à 20h42 mais a eu une baisse de température ce même jour à 13h37. De la même façon que les autres, d'après la Figure 9 et le Tableau 6, l'alimentation et l'immobilité sont les comportements privilégiés. Elle se déplace cependant un peu plus de 13h30 à 14h et de 14h à 14h30 avec respectivement 7,6% et 11,1% de la tranche horaire. Elle se gratte également de 14h à 14h30 (2,5%), ce qui n'est pas retrouvé dans les autres tranches horaires. De plus pour ce qu'il s'agit de son environnement, il n'y a pas eu de changement hormis une jument qui a été sortie et qu'elle observe. De plus durant 4 minutes de 13h37 à 13h41 elle alterne les déplacements et l'immobilité, cela peut traduire un stress.

La jument suivante est Dopala, qui a pouliné le 10 avril à 22h30 avec deux baisses de températures à 10h10 et 12h. La Figure 10 et le Tableau 7 montrent que l'alimentation et l'immobilité sont les comportements privilégiés encore une fois. Les déplacements sont retrouvés de manière assez constante pour toutes les tranches horaires. Dans la tranche horaire de 10h à 10h30, la jument gratte le sol à 0,44%. La proportion du comportement reste faible mais n'est pas retrouvé dans les tranches horaires. Dans cette même tranche horaire, le comportement gratte le sol est retrouvé. Dans la tranche horaires de 12h-12h30, la jument se gratte durant 8,9% du temps.

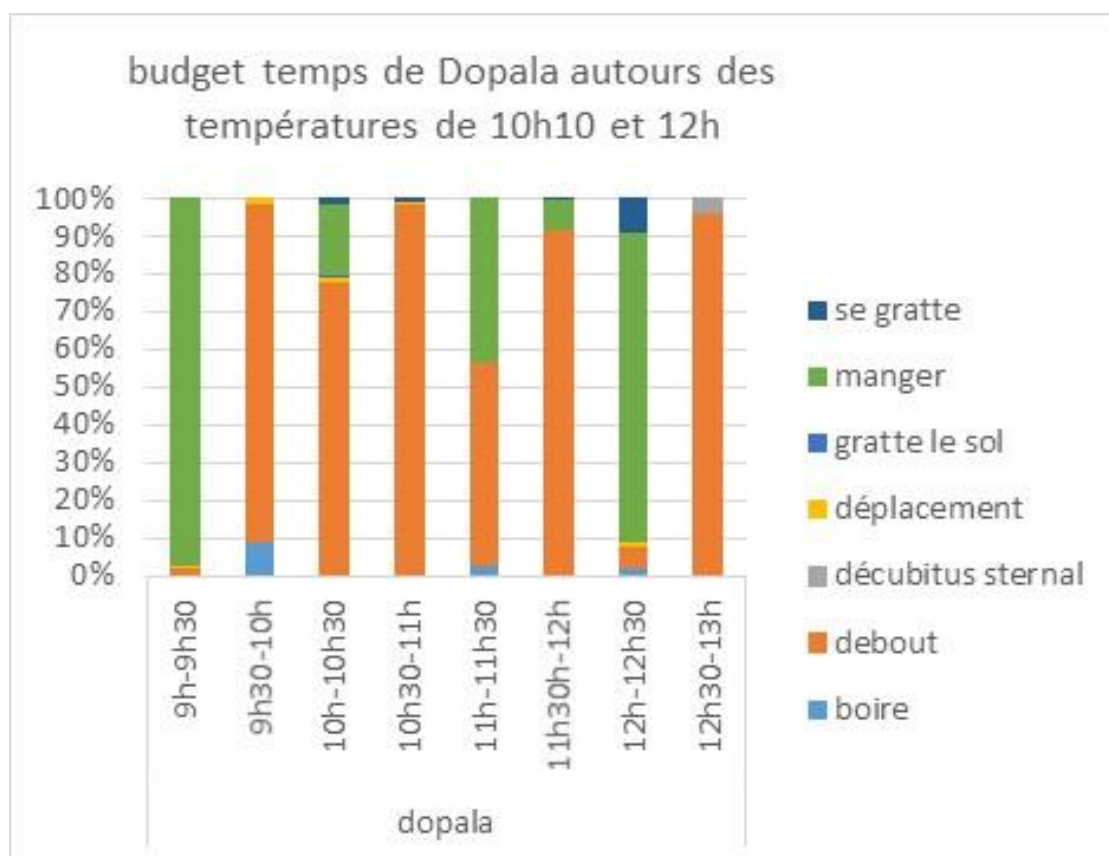


Figure 10 : budget temps de Dopala en pourcentages en fonction des tranches horaires

Tableau 7 : récapitulatif du budget temps de Dopala par tranches horaires

| Comportements     |              |               |                   |              |               |               |              |
|-------------------|--------------|---------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| Tranches horaires | boire        | debout        | décubitus sternal | déplacement  | gratte le sol | manger        | se gratte    |
| <b>dopala</b>     | <b>1,17%</b> | <b>68,21%</b> | <b>0,55%</b>      | <b>0,51%</b> | <b>0,06%</b>  | <b>28,42%</b> | <b>1,08%</b> |
| 9h-9h30           | 0,00%        | 2,16%         | 0,00%             | 0,69%        | 0,00%         | 97,15%        | 0,00%        |
| 9h30-10h          | 8,67%        | 89,93%        | 0,00%             | 1,41%        | 0,00%         | 0,00%         | 0,00%        |
| 10h-10h30         | 0,00%        | 77,88%        | 0,00%             | 1,06%        | 0,44%         | 19,07%        | 1,56%        |
| 10h30-11h         | 0,00%        | 98,38%        | 0,00%             | 0,39%        | 0,00%         | 0,00%         | 1,23%        |
| 11h-11h30         | 2,46%        | 54,05%        | 0,00%             | 0,00%        | 0,00%         | 43,48%        | 0,00%        |
| 11h30h-12h        | 0,00%        | 91,35%        | 0,00%             | 0,00%        | 0,00%         | 8,19%         | 0,47%        |
| 12h-12h30         | 2,03%        | 5,81%         | 0,00%             | 1,36%        | 0,00%         | 81,88%        | 8,91%        |
| 12h30-13h         | 0,00%        | 96,07%        | 3,93%             | 0,00%        | 0,00%         | 0,00%         | 0,00%        |

La dernière jument est Diquissaï qui a pouliné le 20 avril à 2h50 mais une basse de température a été observée à 7h06. D'après la Figure 11 et le Tableau 8, la jument reste en général debout ou alors mange du fourrage. Dans les tranches horaires 6h-6h30 et 7h30h-8h, la jument se gratte un peu plus que dans les autres tranches horaires, respectivement 2,2% et 5,8%. De plus la jument semble rester beaucoup plus en décubitus sternal que les autres juments étudiées dans ce cadre soit plus de 15% au total. Pour les autres juments le comportement était absent ou très rare (moins de 1%)

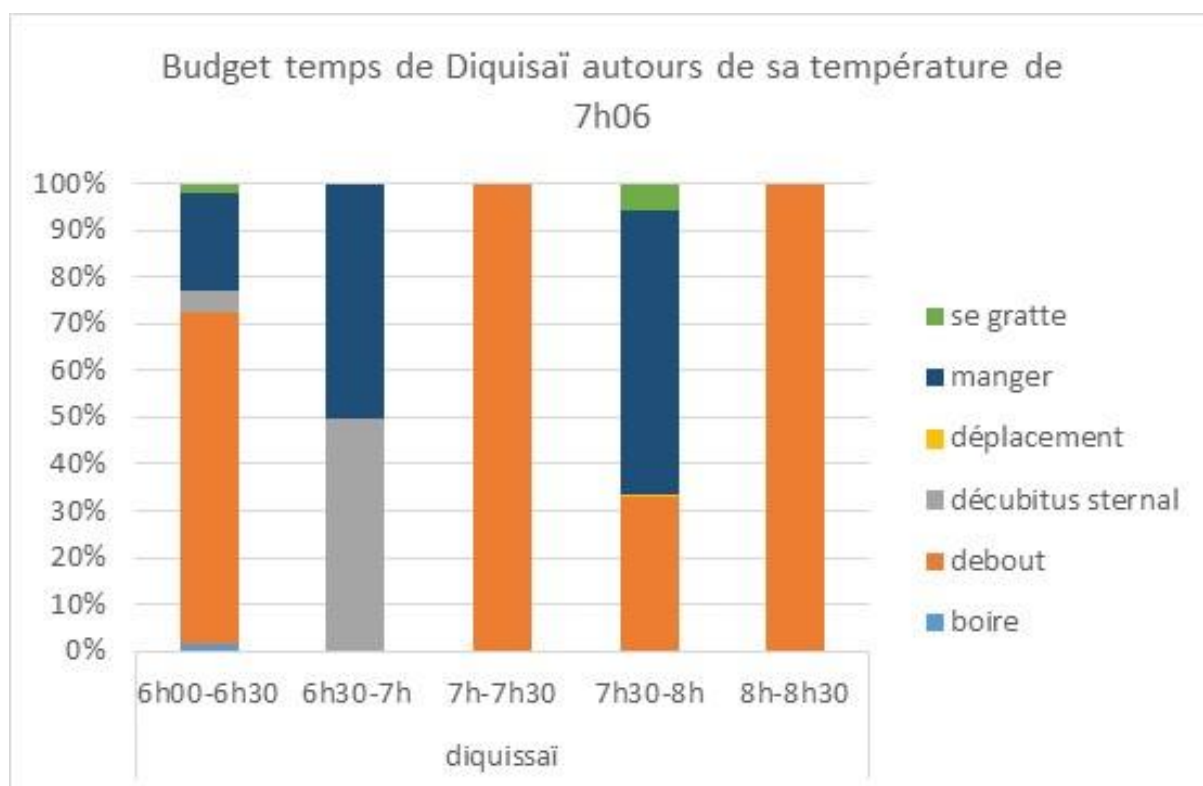


Figure 11 : Budget temps de Diquissaï en pourcentages par tranches horaires

Tableau 8 : récapitulatif du budget temps de Diquissaï par tranches horaires en pourcentage

| Comportements     |       |         |                   |             |        |           |
|-------------------|-------|---------|-------------------|-------------|--------|-----------|
| Tranches horaires | boire | debout  | décubitus sternal | déplacement | manger | se gratte |
| diquissaï         | 0,31% | 57,00%  | 15,90%            | 0,07%       | 25,67% | 1,06%     |
| 6h00-6h30         | 1,56% | 71,06%  | 4,68%             | 0,00%       | 20,50% | 2,20%     |
| 6h30-7h           | 0,00% | 0,00%   | 49,70%            | 0,00%       | 50,30% | 0,00%     |
| 7h-7h30           | 0,00% | 100,00% | 0,00%             | 0,00%       | 0,00%  | 0,00%     |
| 7h30-8h           | 0,00% | 33,03%  | 0,00%             | 0,65%       | 60,49% | 5,83%     |
| 8h-8h30           | 0,00% | 100,00% | 0,00%             | 0,00%       | 0,00%  | 0,00%     |

#### b. Cas généraux

Dans cette partie le budget temps 6 juments 24h avant le poulinage sachant que Umustbreakthewall et Vertugadingan sont des multipares en boxes, Dodaline et Demeliss des primipares en boxes et en fin Douricetaï et Douce sont des primipares en tubulaire. D'après le Tableau 9, il y a peu de différences entre les juments en termes d'alimentation même si Vertugadingan semble avoir un peu plus mangé que les autres. Pour ce qu'il s'agit de l'item

boire Douce et Umustbreakthewall ont bu un peu plus que les autres. Ensuite les déplacements semblent constants sauf pour Vertugadingan qui s'est moins déplacée. Pour les items de la catégorie sommeil, il n'y a pas de différences en position debout mais en décubitus sternal deux juments ne se sont pas couchées. La position décubitus latéral est retrouvée chez une seule jument : Douricetaï. De plus l'item se rouler semble variable selon les juments même s'il paraît plus présent chez les primipares que les multipares. Ensuite nous nous intéressons aux comportements liés au poulinage, tout d'abord le flehmen. Le comportement apparaît chez 4 juments de manière équivalente sauf Douricetaï qui a une valeur supérieure. Dodaline et Vertugadingan n'ont pas exprimées se comportement. Ensuite le comportement gratte le sol est présent 5 juments (pas Umustbreakthewall) mais de manière variable entre chaque. Le comportement « se gratte » est également présent chez 5 juments mais pas Vertugadingan cette fois. La proportion de temps passée sur ce comportement semble variable selon les juments mais paraît plus présent chez les primipares. En fin lors du poulinage les comportements « debout », « décubitus sternal » semblent constants entre les juments, la position décubitus latéral est plus aléatoire mais paraît plus fréquente chez les primipares.

Tableau 9 : budget temps de chaque jument en %

| comportements                 | Nom des juments   |                |                |                |                |                |                 |
|-------------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                               | Umustbreakthewall | vertugadingan  | Dodaline       | douce          | Douricetaï     | Demeliss       | Total général   |
| manger                        | 47,37%            | 51,87%         | 33,49%         | 44,31 %        | 36,96%         | 38,74%         | 42,12%          |
| boire                         | 2,60%             | 0,96%          | 0,44%          | 3,28%          | 1,26%          | 0,78%          | 1,55%           |
| déplacement                   | 1,44%             | 0,13%          | 0,76%          | 1,01%          | 1,74%          | 0,84%          | 0,99%           |
| debout                        | 47,60%            | 44,65%         | 62,60%         | 49,24 %        | 54,56%         | 58,37%         | 52,84%          |
| décubitus sternal             | 0,00%             | 1,44%          | 0,80%          | 1,27%          | 3,65%          | 0,06%          | 1,20%           |
| décubitus latéral             | 0,00%             | 0,00%          | 0,00%          | 0,00%          | 0,64%          | 0,00%          | 0,11%           |
| se rouler                     | 0,01%             | 0,01%          | 0,03%          | 0,03%          | 0,03%          | 0,01%          | 0,02%           |
| flehmen                       | 0,02%             | 0,00%          | 0,00%          | 0,02%          | 0,04%          | 0,02%          | 0,02%           |
| gratte le sol                 | 0,00%             | 0,04%          | 0,14%          | 0,00%          | 0,02%          | 0,31%          | 0,09%           |
| se gratte                     | 0,10%             | 0,00%          | 0,02%          | 0,15%          | 0,14%          | 0,30%          | 0,12%           |
| debout (poulinage)            | 0,20%             | 0,19%          | 0,44%          | 0,00%          | 0,58%          | 0,29%          | 0,28%           |
| décubitus sternal (poulinage) | 0,66%             | 0,64%          | 0,44%          | 0,28%          | 0,22%          | 0,06%          | 0,38%           |
| décubitus latéral (poulinage) | 0,00%             | 0,07%          | 0,84%          | 0,41%          | 0,16%          | 0,21%          | 0,28%           |
| <b>Total général</b>          | <b>100,00%</b>    | <b>100,00%</b> | <b>100,00%</b> | <b>100,00%</b> | <b>100,00%</b> | <b>100,00%</b> | <b>100,00 %</b> |

Dans un second temps le budget temps par tranches horaires est étudié. Entre vertugadingan (cf Figure 12) et Umustbreakthewall (cf Figure 13), il ne semble pas y avoir de différences de proportions. Elles se nourrissent particulièrement toutes les deux entre 16h et 20h et entre 6h et 10h. Leur budget temps est principalement reparti entre l'alimentation et l'immobilité. Toutes les deux restent généralement immobiles dans l'heure qui précède le

poulinage et se nourrissent très peu. Notons tout de même que Umustbreakthewall s'est déplacée un peu plus les deux heures qui précèdent sont poulinage.

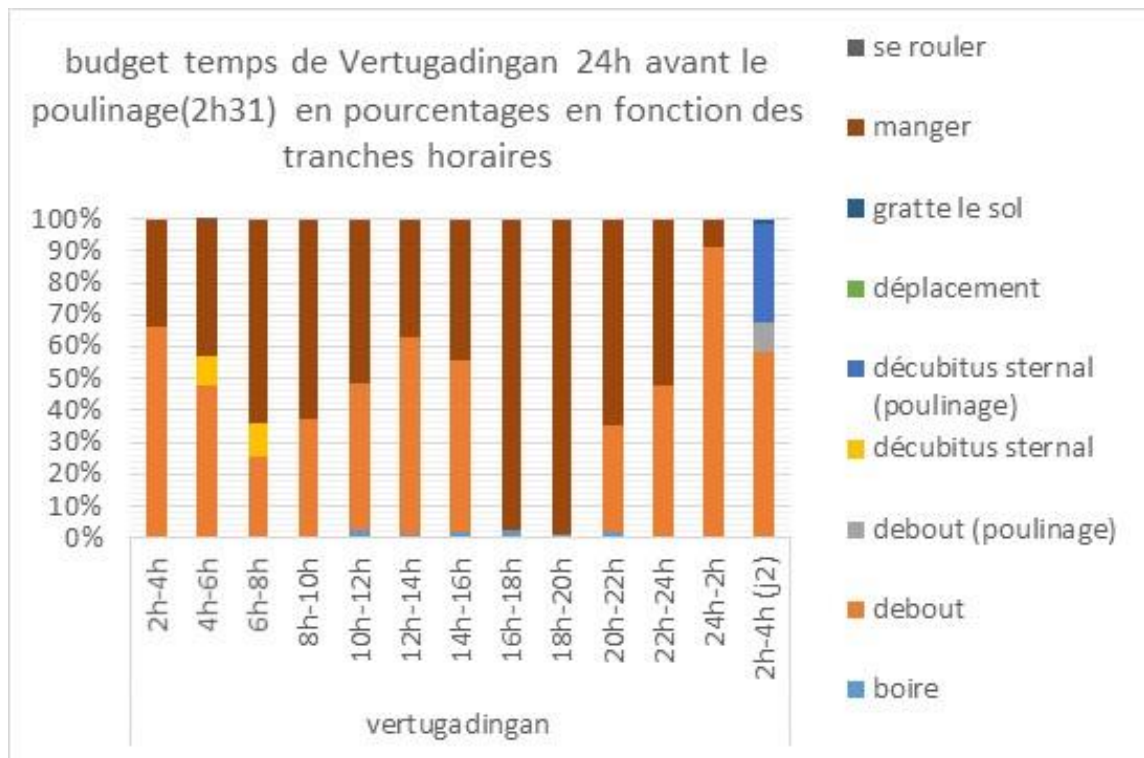


Figure 12: budget temps de Vertugadingan par tranches horaires

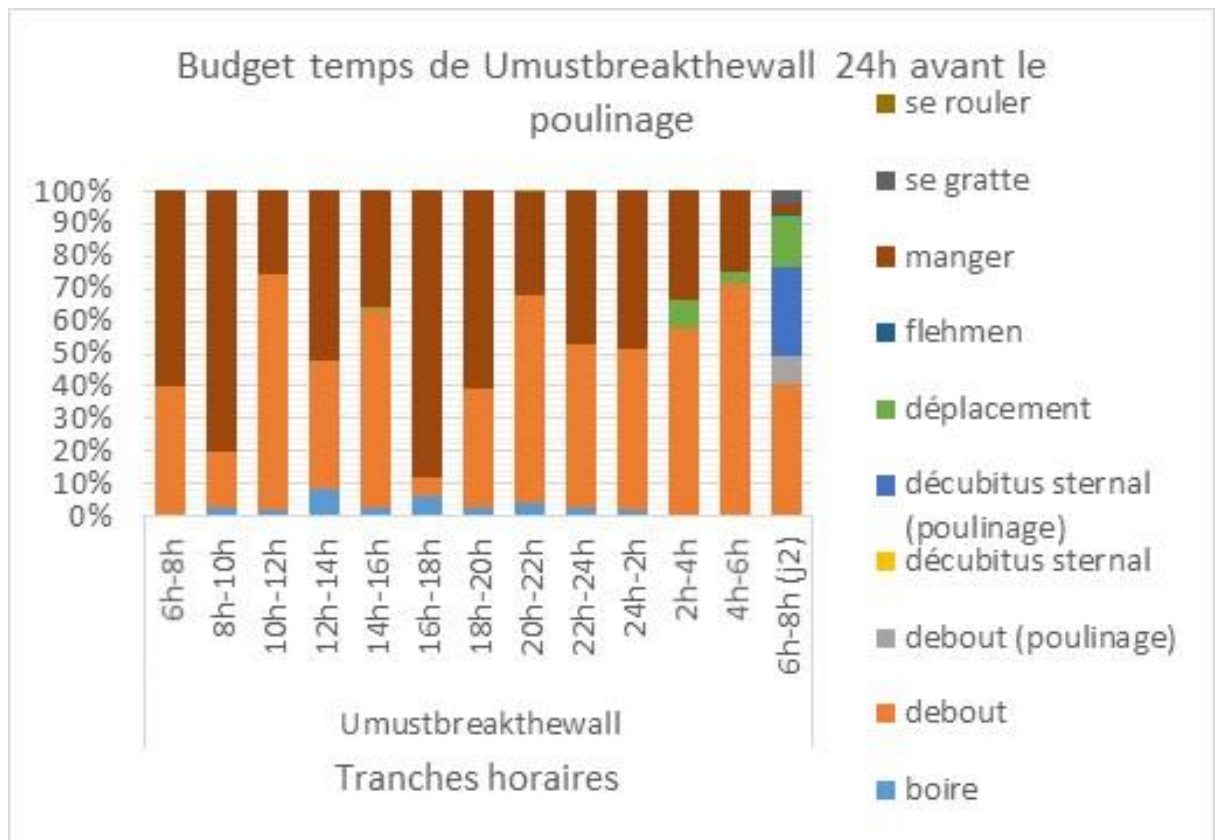


Figure 13: Budget temps de Umustbreakthewall par tranches horaires

Ensuite Demeliss (cf Figure 15) et Dodaline (cf Figure 14) semblent avoir des comportements similaires, en effet l'alimentation est retrouvée particulièrement de 8h à 10h puis de 16h à 18h. Les deux juments se déplacent un peu plus que les deux multipares tout au long des tranches horaires et la diminution de l'alimentation les deux heures qui précèdent le poulinage est moins flagrant. De plus il les comportements se gratter et gratter le sol sont plus fréquents chez les primipares que les multipares.

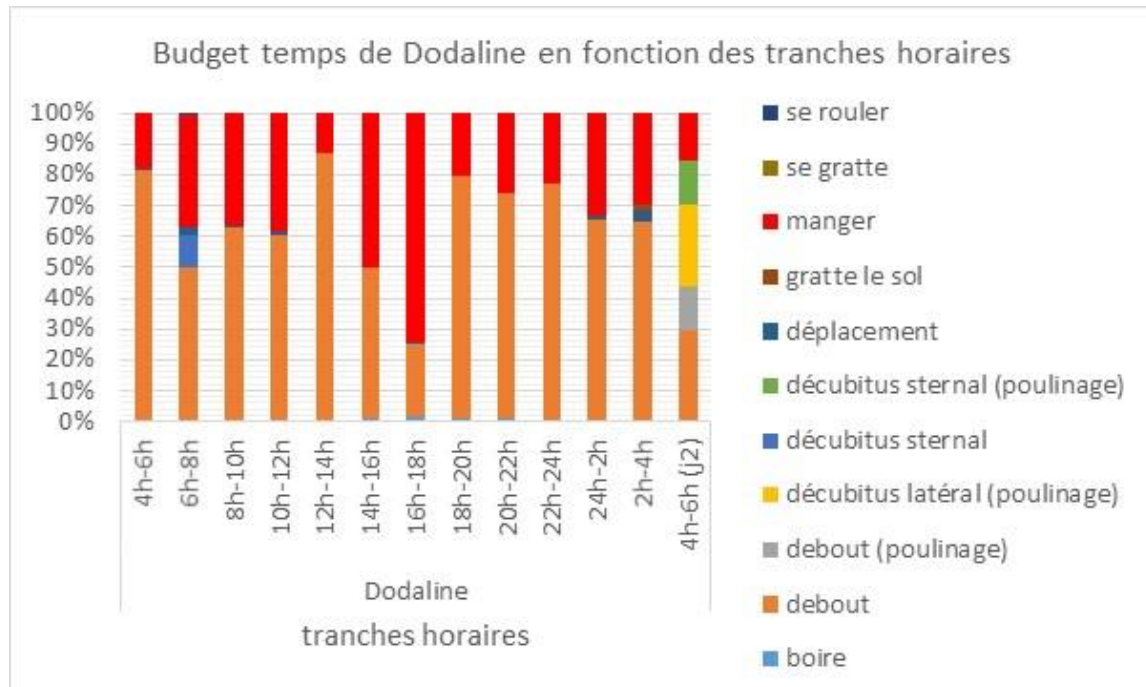


Figure 14 : Budget temps de Dodaline par tranches horaires

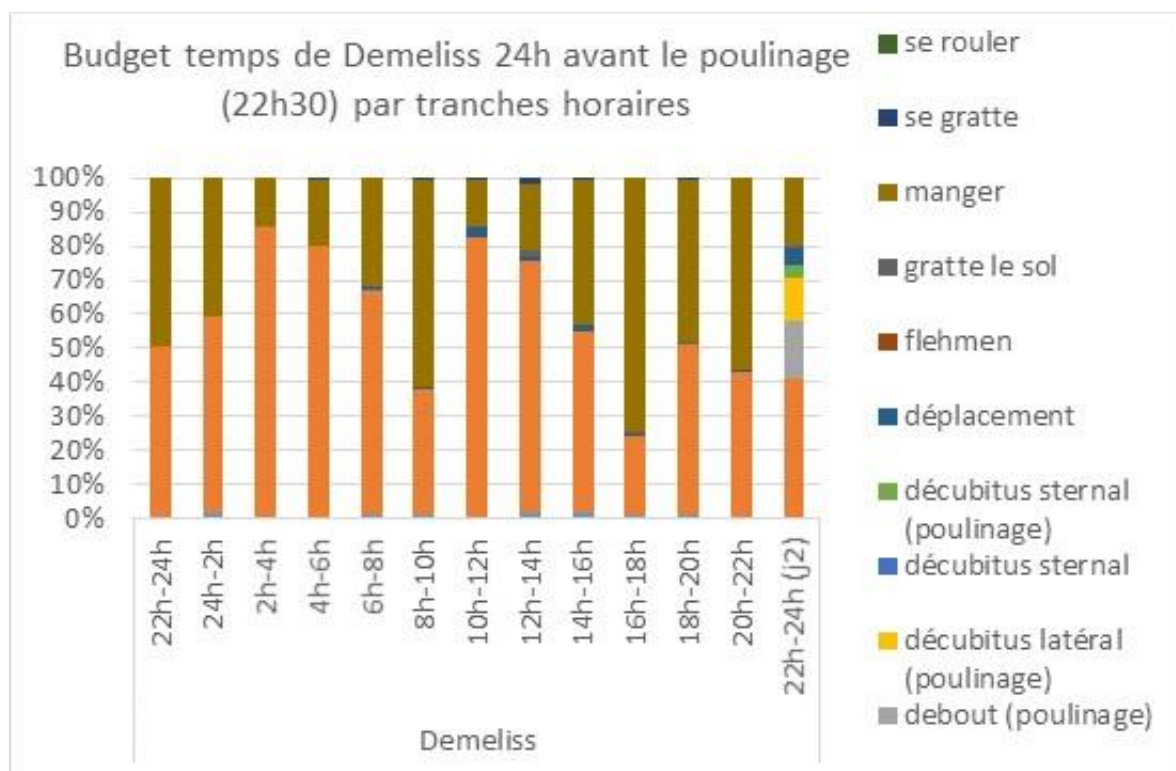


Figure 15 : Budget temps de demeliss par tranches horaires

En fin en ce qui concerne Douce (cf Figure 17) et Douricetaï (cf Figure 16), nous pouvons faire les mêmes remarques pour l'alimentation. Comme les primipares en boxes, les comportements se gratter et gratter le sol sont plus fréquents que les multipares. De plus les juments en tubulaires semblent plus se déplacées que les juments en boxes.

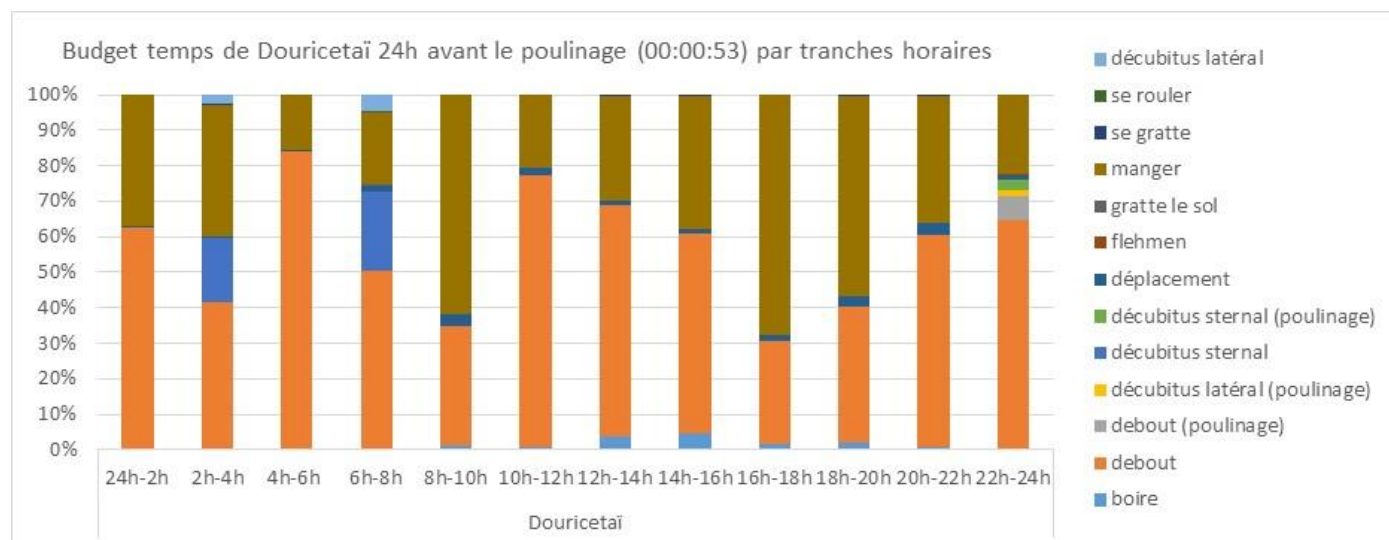


Figure 16 : Budget temps de Douricetaï par tranches horaires

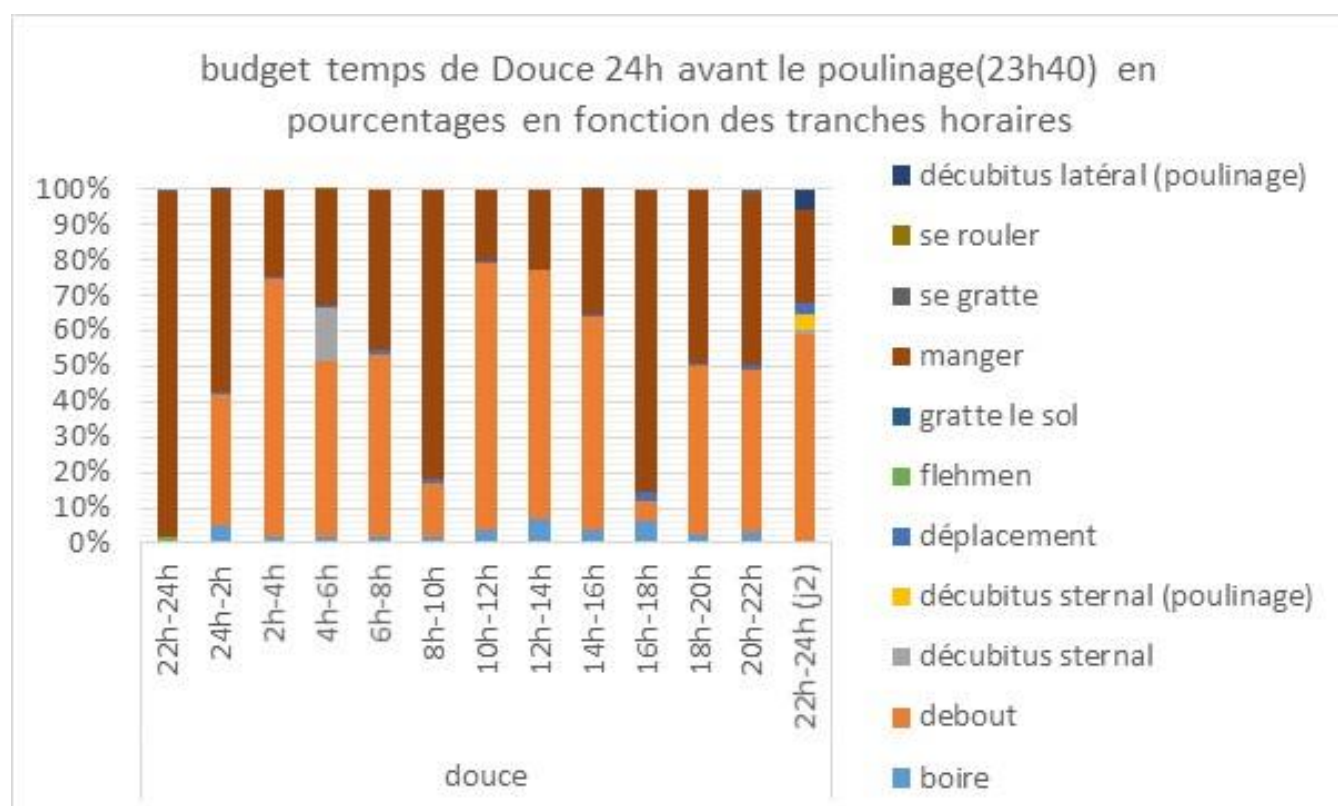


Figure 17: Budget temps de Douce par tranches horaires

Des conclusions générales peuvent être émises à partir de ces observations :

-les comportements alimentaires et l'immobilité semblent repartis de manière similaire pour toutes les juments avec une diminution de l'alimentation les 2 dernières heures et du coup une augmentation de la position debout.

- les primipares se grattes plus et grattes plus le sol que les multipares

-les déplacements sont plus fréquents en tubulaires

-le décubitus latéral est très rare voire inexistant 24h avant le poulinage, le décubitus sternal est présent mais à de faibles proportions.

### **Confirmations statistiques :**

Dans un premier temps les différences observées entre les tranches horaires pur l'alimentation et la position debout sont significatives, respectivement : Kruskal-Wallis chi-squared = 49.287, df = 15, p-value = 1.573e-05 et Kruskal-Wallis chi-squared = 35.246, df = 15, p-value = 0.002268. De plus Les primipares semblaient se gratter et gratter plus le sol plus souvent que les multipares, respectivement : Kruskal-Wallis chi-squared = 8.9394, df = 1, p-value = 0.002791 et Kruskal-Wallis chi-squared = 2.2564, df = 1, p-value = 0.1331. Il y a donc une différence entre les multipares et les primipares pour le comportement « se gratte » mais pas pour le comportement « gratte le sol ». De j'ai également testé des différences pour le comportement flehmen en fonction du rang : Kruskal-Wallis chi-squared = 0.11942, df = 1, p-value = 0.7297 et des tranches horaires : Kruskal-Wallis chi-squared = 25,0119, df = 15, p-value = 0.049784. Ainsi il n'y a pas de différences entre les juments primipares et multipares mais il y en a entre les tranches horaires. Ainsi il y a bien une augmentation de la proportion de temps passé sur ce comportement à l'approche du poulinage avec les 6 juments étudiées. Par la suite les différences en termes de déplacements sont également confirmées : Kruskal-Wallis chi-squared = 15.831, df = 1, p-value = 6.925e-05

## Discussion

L'analyse des juments ayant présentée une baisse de température sans qu'il y ait pour autant de poulinage n'est pas concluante. En effet les comportements observés sont des comportements habituels. Les seules différences observables chez certaines juments sont des changements de comportements plus fréquents comme Dolly de 18h-18h30 et Brise de 13h30 à 13h45. En ce qui concerne Bavière et Diquissai aucun comportement particulier n'est relevé. Le comportement ne peut donc pas expliquer cette baisse de température. Il peut s'agir d'un faux positif ou alors d'un facteur individuel. Il serait intéressant de voir si à leur prochain poulinage ces juments présentent une baisse de température avec le même intervalle de temps au poulinage. De plus ces valeurs ont toutes étaient relevés pendant la journée ce qui explique peut-être pourquoi le poulinage n'est pas eu lieu dans l'immédiat.

La seconde partie concerne l'étude du budget temps 24 heures avant le poulinage de 6 juments. Grâce aux analyses statistiques nous avons pu mettre en évidence des différences à l'approche du poulinage, selon le rang de la jument et le type de lieu du poulinage. En effet

les juments à l'approche du poulinage, 2 heures avant vont rester principalement debout immobile et vont diminuer leur consommation alimentaire par rapport aux autres tranches horaires. De plus des comportements typiques du poulinage comme le « flehmen », « se gratter » et « gratter le sol » vont être exprimés plus fréquemment. Le comportement « se gratter » est plus fréquent chez les primipares que chez les multipares. Les différences relevées en termes de déplacement en fonction du lieu de poulinage sont significatives et sont surement dues à des surfaces disponibles différentes. De plus il est possible que la proximité entre les juments dans les tubulaires est également une influence sur leurs comportements, comme par exemple qu'elles se déplacent plus pour se rapprocher des juments voisines, pour les observer. Ainsi cette étude confirme que des comportements tels que le flehmen, se gratter, gratter le sol sont indicatifs d'un poulinage proche. Néanmoins les différences entre les multipares et les primipares ne semblent pas pertinentes selon moi, mais relèvent probablement de différences individuelles.

## Conclusion Générale

Dans un premier temps le budget temps des poulains de 1an est reparti de la manière suivante : 67% du temps pour l'alimentation, 21% du temps pour le sommeil, 8 % du temps pour les déplacements et 3% du temps pour les interactions. Plus précisément les comportements alimentaires seront privilégiés la journée notamment lors du nourrissage 8h à 12h et de 16h à 20h. De la même manière les comportements de sommeil reviennent le plus souvent la nuit : de 20h à 4h en position debout et de minuit à 8 h en décubitus sternal. De plus les individus font également une sieste en début d'après-midi (entre 12h et 16) Ensuite les déplacements lents sont réguliers entre les tranches horaires, les déplacements rapides sont observés la journée soit en extérieur soit lors du nourrissage. Les jeux sont également souvent liés aux déplacements rapides et surviennent dans les tranches horaires similaires. Le grooming revient en général entre 16h et 4h. En fin des fluctuations sont observées entre les mâles et les femelles en termes de jeu notamment. Néanmoins il y a peu de différences pour les comportements tels que l'alimentation et le sommeil. Ainsi nous pourrions supposer que les mâles présenteraient une différence de température corporelle par rapport aux femelles lors des moments de jeu et de déplacements rapides. De plus la nuit une diminution de température la nuit est possible puisque les comportements sont de manière générale le sommeil, avec moins de changements de comportements que le jour.

Dans un second temps l'étude du budget temps des juments gestantes montre que les juments modifient très peu leurs comportements journaliers. Néanmoins certains comportements tels que le flehmen, « se gratter » ou « gratter le sol » sont plus présents quelques heures avant le poulinage. De plus peu de différences entre les primipares et les multipares sont observées, en effet les comportements sont similaires même si les primipares effectuent les comportements cités précédemment plus fréquemment. D'autre part l'étude du comportement des juments ayant présentées une baisse de température sans poulinage n'a pas permis de mettre en évidence une explication. Certaines juments ont paru agitées et anxieuses mais pas de manière très significative.

## Bibliographie

- B. SHAW, EVE, Katherine Houpt, et DOROTHY F. HOLMES. 1988. « Body temperature and behaviour of mares during the last two weeks of pregnancy ». *Equine Veterinary Journal* 20 (mai): 199-202. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1988.tb01499.x>.
- Boyd, Lee E., Denise A. Carbonaro, et Katherine A. Houpt. 1988. « The 24-Hour Time Budget of Przewalski Horses ». *Applied Animal Behaviour Science* 21 (1-2): 5-17. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(88\)90098-6](https://doi.org/10.1016/0168-1591(88)90098-6).
- Duncan, Patrick. 1980. « Time-Budgets of Camargue Horses li. Time-Budgets of Adult Horses and Weaned Sub-Adults ». *Behaviour* 72 (janvier): 26-48. <https://doi.org/10.1163/156853980X00023>.
- . 1985. « Time-Budgets of Camargue Horses lii. Environmental Influences ». *Behaviour* 92 (janvier): 188-208. <https://doi.org/10.1163/156853985X00442>.
- Gadgil, Madhav, et William H. Bossert. 1970. « Life Historical Consequences of Natural Selection ». *The American Naturalist* 104 (935): 1-24. <https://doi.org/10.1086/282637>.
- Mitlöhner, F. M., J. L. Morrow-Tesch, S. C. Wilson, J. W. Dailey, et J. J. McGlone. 2001. « Behavioral Sampling Techniques for Feedlot Cattle ». *Journal of Animal Science* 79 (5): 1189-93. <https://doi.org/10.2527/2001.7951189x>.

## Annexes

Tableau 10 : tableau des tâches

| intervenant | idée originale | bibliographie | Mise en place du protocole | collecte des données | analyse statistique | rédaction |
|-------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------------|---------------------|-----------|
| principal   | LW             | EG            | EG                         | EG                   | EG                  | EG        |
| secondaires |                |               | LW, SB                     |                      | SB                  |           |

LW : Laurence Wimel, Maître de stage, chercheur

SB : Stéphanie Benoist, Ingénieure

EG : Elodie Gorosurreta, stagiaire

Tableau 11 : calendrier du stage

|                            | semaine 1                                                                           | semaine 2                                                                           | semaine 3                                                                           | semaine 4                                                                           | semaine 5                                                                             | semaine 6                                                                             | semaine 7                                                                             | semaine 8                                                                             |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliographie              |  |  |  |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |  |                                                                                       |
| Mise en place du protocole |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |  |                                                                                       |
| observation des vidéos     |                                                                                     |  |  |  |   |                                                                                       |  |  |
| statistiques et analyses   |                                                                                     |  |                                                                                     |  |  |  |                                                                                       |  |
| rédaction                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |  |                                                                                       |  |
| autre : terrain            |                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |



Partie 1 (poulains)



Partie 2 (gestantes)